序　　言

可摘局部义齿铸造支架是可摘局部义齿的重要组成部分，它是以口腔医学、物理学、化学、材料学、美学、工艺学及冶金学的相关知识为理论依据，通过医师与技师的密切合作才能得以完成的。由于它具有弥补塑料基板和弯制卡环的不足之处的优点，因而在修复体中所占的比重越来越大。虽然铸造支架在我国开展有很长时间，但至今对此全面、系统阐述的中文专著仍处于空白，对于需要在这方面技术提高及学习带来了许多不便。

王宝成副主任技师长期从事口腔修复的医、教、研工作，通过他多年的钻研及多次出国学习深造，在可摘局部义齿铸造支架的设计、制作方面积累了充实的理论知识，丰富的临床经验及熟练的操作技巧，利用图解的形式，系统地介绍了可摘局部义齿铸造支架的基础知识、制作及设计，为我国口腔修复师、技师以及医学院学生提供了一本有益的参考书。

作为一名从事口腔修复学的老同志，对本书出版致以祝贺，更期望我国的口腔修复事业能有更长足的进步，谨以此为序。

徐君伍　教授

2000 年 8 月于西安

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

前 言

铸造支架是可摘义齿的重要组成部分，特别是在可摘局部义齿修复中所占的比重越来越大。制作高质量、高精度，具有审美修复效果的铸造支架是获得良好修复的关键之一。

制作一件精美的铸造支架，除了优良的设备和高质量的材料外，还要有正确的设计和规范的工艺操作。而设计和工艺操作仅靠抽象的文字叙述不易理解。为此，本书将铸造支架的设计方案和制作过程制成形象的彩色照片，并配以简明的文字说明，使读者一目了然，易懂、易学，起到事半功倍的作用。

本书在编写过程中，得到了许多专家教授及同行们的支持和帮助，著名的口腔修复老前辈徐君伍教授在百忙中为此书作序，博士生导师郭天文教授、王忠义教授、赵依民教授为此书的出版做了大量的指导和帮助，日本国大成齿科工业株式会社前任社长生内良男先生，现任社长久保文信先生以及VM株式会社前任社长风间俊昭先生等都给予了热情的帮助，还有许多同道在本书编写过程中也给予了极大的帮助，在此难以一一列叙，一并表示感谢。

本书从资料收集到提笔完成历经五个年头，其目的是将可摘局部义齿铸造支架制作工艺尽可能比较详细、正确地介绍给读者，希望该书能对广大读者有所帮助。但由于作者水平有限，难免有谬误及不全面之处，望同道们批评指正，便于本书再版时作必要的修正，不胜感激。

沈阳市口腔医院宋士中医师参与了本书基础篇的部分内容编写工作，第四军医大学口腔医院越野技师、羡峰技师参与了本书设计篇中的牙列缺损设计中的部分熔模设计及制作，谨致谢意！

王宝成

2000 年 8 月于西安

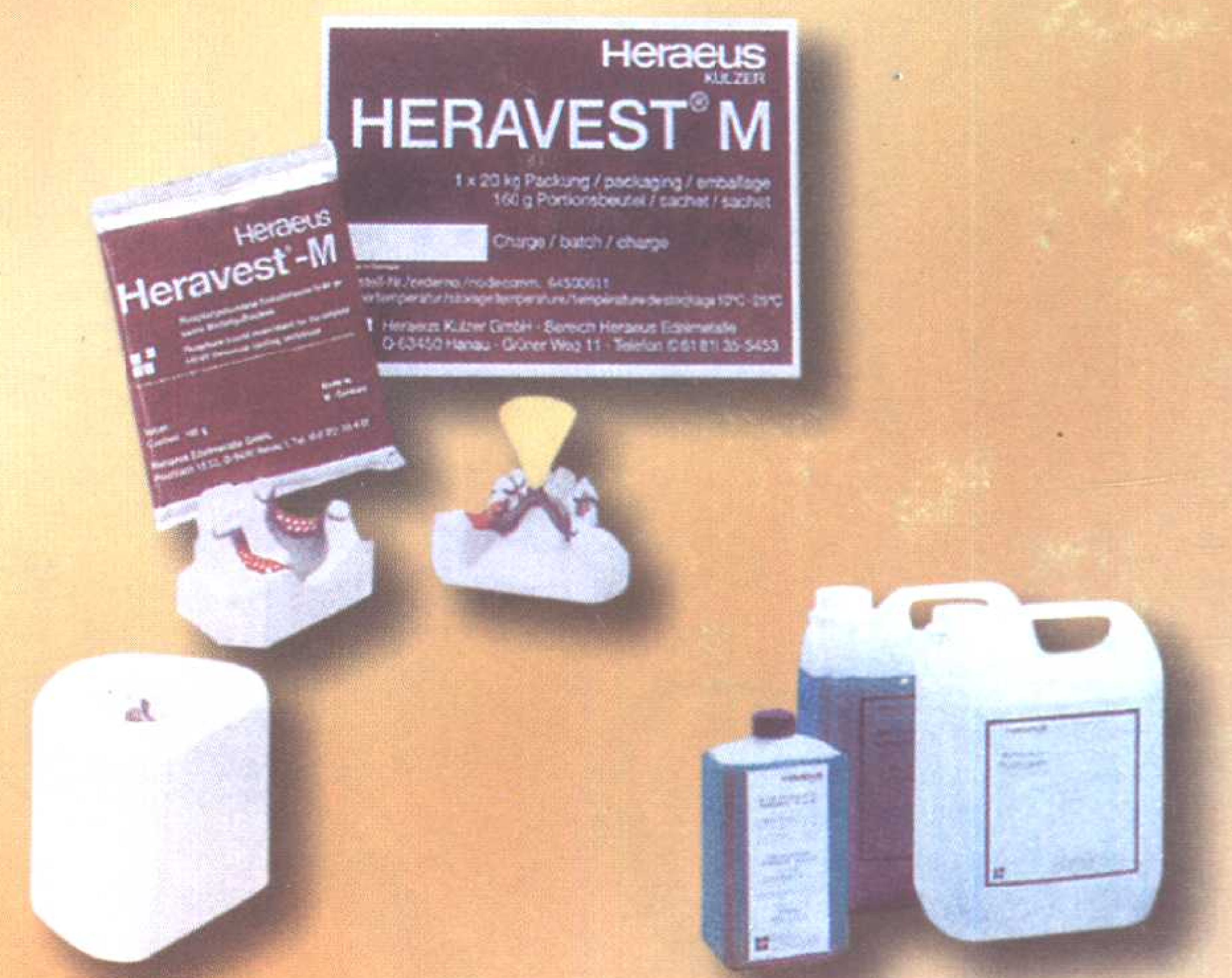
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

贺利氏—上海齿科有限公司
Heraeus — Shanghai Dental Ltd.
(前拜耳—上海齿科有限公司)

Heraeus
贺利氏

Heravest M 磷酸盐包埋料—新型全功能精密铸造包埋料

Heravest M 磷酸盐包埋料是一种不含石墨、以磷酸盐为粘接剂的精密包埋料，尤为适用于整体钴铬合金支架系统的铸造包埋和复制模制作，以及其它各类非贵金属和贵金属合金的冠桥、烤瓷及精密附着体铸造。



特性:

- 极其光滑的表面结构;
- 高膨胀系数;
- 膨胀系数可精密调控;
- 高度的流动性能;
- 极其稳定坚固的棱角复制性能;
- 硬固温度高，故具有自干燥特性;
- 30 分钟即可硬固和干燥。

在浓度为100%的调和液中掺入蒸馏水，则额定膨胀系数将减少，各种不同的膨胀系数，都可通过调节调和液(纯度为100%)的浓度来达到。

膨胀系数的调节—建议调和液浓度		
硅橡胶复制模和包埋	80% 浓度	钴铬合金
	75% 浓度	烤瓷合金
	65% 浓度	金铸造合金
琼脂复制模和包埋	50% 浓度	钴铬合金

包装规格		商品代码
粉	160g/ 包　125 包 / 箱	021407
	20kg/ 箱	021405
液	3 L/ 瓶	021406

混合比例			混合时间	工作时间	硬固和干燥时间		
	粉(g)	液(ml)	在真空状态中:保持 15sec 后搅拌 60sec	调和液温度为18-22℃时:3-4 min	硅橡胶复制模		30 min
复制模	160	25			琼脂复制模	硬固	45 min
包 埋	320	50				干燥	200℃,30min

Levotherm 磷酸盐包埋料—精密支架铸造包埋料



Levotherm磷酸盐包埋料— 一种高品质、快速固化的支架铸造包埋料，是贺利氏－上海齿科有限公司在国内长期销售的成功产品之一。

特征:

- 操作性能优良，工作时间充裕;
- 具有精确补偿合金收缩的性能，适用于各种钴铬合金的铸造;
- 精密的形态再现，使复制模重现完美的细节;
- 硬固后表面细腻光洁，使铸件表面光滑清洁，无气泡;
- 可采用铸圈和无铸圈两种包埋形式。



混合比例			混合时间	工作时间	硬固时间
	粉(g)	液(ml)	在真空状态中:保持 15sec 后搅拌 60sec	调和液温度为8℃ － 22℃时:3-4 min	约为 30 min
一个模型	150	21			
三个模型	450	63			
一个铸圈	450	67.5			

包装规格		商品代码
粉	450g/ 包	021402
液	500ml/ 箱	021404
	1 L/ 瓶	021403

贺利氏－上海齿科有限公司　地址: 上海桂平路 680 号　邮编: 200233　电话: (021)64958488　传真: (021)64951732

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目　　录

I　基础知识篇

一、铸造支架的优点 ---------- 3
二、铸造支架的组成 ---------- 3
三、铸造支架各组成部分的作用 ---------- 3
（一）支托 ---------- 3
（二）大连接体 ---------- 4
（三）小连接体 ---------- 4
（四）邻面板 ---------- 4
（五）固位体 ---------- 4
（六）加强带 ---------- 4
（七）网状连接体 ---------- 5
（八）支架支点 ---------- 5
四、铸造支架各组成部分的要求、类型 ---------- 5
（一）支托 ---------- 5
（二）大连接体 ---------- 7
（三）小连接体 ---------- 12
（四）邻面板 ---------- 12
（五）固位体——卡环 ---------- 13
（六）加强带 ---------- 21
（七）网状连接体 ---------- 22
（八）支架支点 ---------- 22
五、局部义齿铸造支架的设计要点 ---------- 23
（一）铸造支架类型的选择 ---------- 23
（二）关于支架表面形状的选择 ---------- 24
（三）关于金属支架厚度及设置部位的选择 ---------- 24
（四）关于卡环类型、固位力及制作方法的选择 ---------- 25

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（五）关于支托的设计 ---------- 28
（六）内外阶台的设计 ---------- 28
（七）支架设计时应考虑到所用金属的种类 ---------- 29
（八）铸造支架审美意识的体现 ---------- 30

II 制作篇

一、工作模型的准备 ---------- 33
（一）绘制铸造支架的框图 ---------- 33
（二）填补倒凹 ---------- 44
（三）网状连接区的衬垫 ---------- 49
二、复制耐火材料模型 ---------- 51
（一）硅橡胶印模材复制法 ---------- 51
（二）琼脂印模材复制法 ---------- 54
三、制作熔模 ---------- 57
（一）耐火材料模型干燥处理 ---------- 57
（二）耐火材料模型表面处理 ---------- 58
（三）制作熔模 ---------- 60
四、设置浇铸道 ---------- 72
（一）设置浇铸道的原则 ---------- 72
（二）铸道的形式 ---------- 72
（三）竖浇铸道 ---------- 73
五、制作铸型 ---------- 75
（一）熔模的清洗 ---------- 75
（二）包埋熔模 ---------- 76
六、铸型的烘烤与焙烧 ---------- 77
（一）铸型在电烤箱中摆放的方式及位置 ---------- 77
（二）烘烤与焙烧的时间 / 升温速率 ---------- 78
（三）铸型的维持温度 ---------- 78
七、熔化合金及铸造 ---------- 78

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（一）熔化合金的热源 ---------- 78
（二）熔化合金时的氛围 ---------- 79
（三）铸造方法 ---------- 79
（四）熔化合金 ---------- 80
（五）国产铸造机的使用方法及注意事项 ---------- 81
八、铸造支架的清理与磨光 ---------- 81
（一）原则 ---------- 81
（二）铸造支架的清理 ---------- 82
（三）铸造支架的磨平 ---------- 84
（四）铸造支架的抛光 ---------- 88
（五）铸造支架及工作模型的清洗 ---------- 90

III 设计篇

一、六类法分类 ---------- 97
二、牙列缺损的设计 ---------- 97
（一）第一类的设计 ---------- 97
（二）第二类的设计 ---------- 99
（三）第三类的设计 ---------- 100
（四）第四类的设计 ---------- 108
（五）第五类的设计 ---------- 113
（六）第六类的设计 ---------- 138

附：一、制作铸造支架用设备、器械、材料

(一) 设备类 ---------- 142
(二) 器械类 ---------- 142
(三) 材料类 ---------- 143

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

I 基础知识篇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

I 基础知识篇

一、铸造支架的优点

铸造支架与塑料基托相比具有以下优点:

(1) 坚固，不易发生破折。

(2) 体积小巧、薄，异物感少。

(3) 设计灵活，可以满足各种缺牙形式的修复要求，有利于保持余留牙的生理按摩作用，促进牙周组织健康。

(4) 金属不发生吸水现象，无异味，减少龋病及口腔炎症的发生，可保持较好的口腔生。

(5) 传导性好，可给粘膜适当的冷热刺激，无温度障碍。

(6) 具有较强的刚性，不会因受力而发生变形。避免了咀嚼时义齿对基牙造成的不良侧向压力，有利于保护基牙。

二、铸造支架的组成

铸造支架根据其功能作用分为八个部分:

(1) 支托

(2) 大连接体

(3) 小连接体

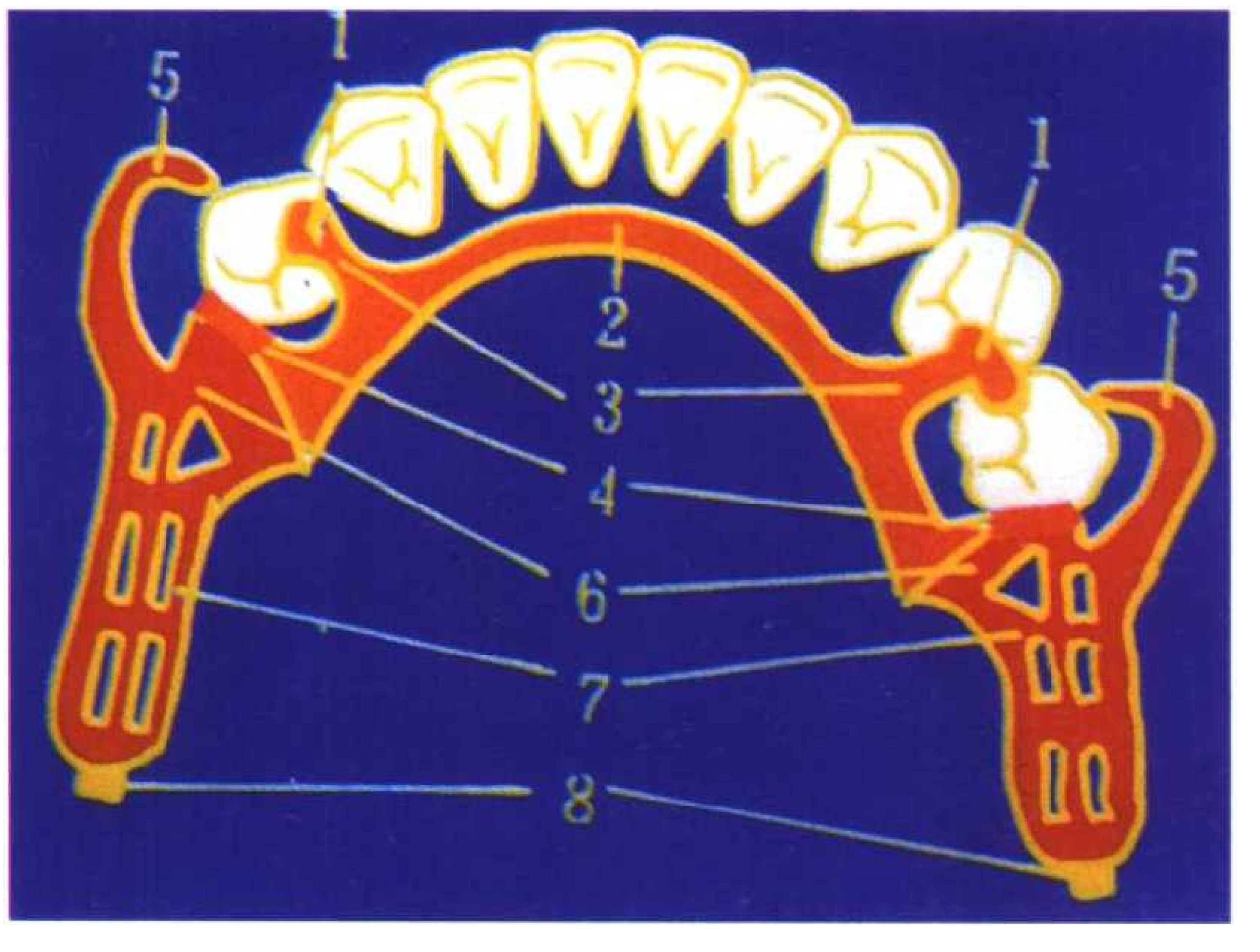
(4) 邻面板

(5) 固位体

(6) 加强带

(7) 网状连接体

(8) 支架支点



三、铸造支架各组成部分的作用

(一)支托

支托是指义齿在行使功能时，将受到的咀嚼压力传导于基牙、位于基牙上的突起。通常是卡环的一个组成部分，亦可单独设计，其作用是:

(1) 将咬合压力正确地传导于基牙的牙根方向。

(2) 防止义齿下沉、摆动、翘动、旋转等现象发生，使义齿及固位体保持在正确的位置上。

(3) 防止食物嵌塞和修复殆关系。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二)大连接体

即将义齿的各组成部分连为一体的金属部分。其作用是:

(1) 将义齿的各组成部分连成一体。

(2) 将船力传递和分散于其它基牙及邻近的支持组织，减少基牙行使功能时所承受的扭力和负荷。

(3) 由于体积小而较薄，异物感小，有利于改善口腔卫生状况，提高义齿的佩戴舒适感。

(4) 由于连接杆(或板)的抗力性强，可弥补塑料基托易折断的不足。

(5) 基托式大连接板亦可起到增强义齿固位的作用。

(三)小连接体

小连接体是指将支托、卡环等特殊设计部分与大连接体相连接的金属部分。其作用是:

(1) 连接作用。

(2) 防止义齿在咀嚼时发生颊舌摆动的作用。

(四)邻面板

邻面板是指设置在与缺隙相邻的余留牙邻面的金属部分。其作用是:

(1) 引导义齿取戴，增强义齿的固位力。

(2) 减少义齿受力时造成的对基牙损害。

(3) 防止食物嵌塞。

(4) 降低余留牙龋病的发生率。

(五)固位体

固位体是指对抗义齿脱位力、使义齿在口腔内保持正确位置的装置。本书所介绍的固位体只限于卡环。由于其设计部位及作用的不同，可分为直接固位体和间接固位体两类。其作用是:

(1) 防止义齿在行使功能时脱位。

(2) 防止义齿翘动、下沉、转动。

(3) 保持义齿在口腔内的正确位置。

(六)加强带

加强带是指位于大连接体与网状连接体相连接的、并被包埋在塑料基托内的条状金属部分，亦称小连接体。其主要作用是增强铸造支架的抗应力强度，防止铸造支架在此发生断裂，起到加强作用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(七)网状连接体

即将人造牙、固位体与大连接体（杆或板）相连接的部分。其作用是:
(1) 连接作用。
(2) 增强义齿强度、防止义齿断裂。

(八)支架支点

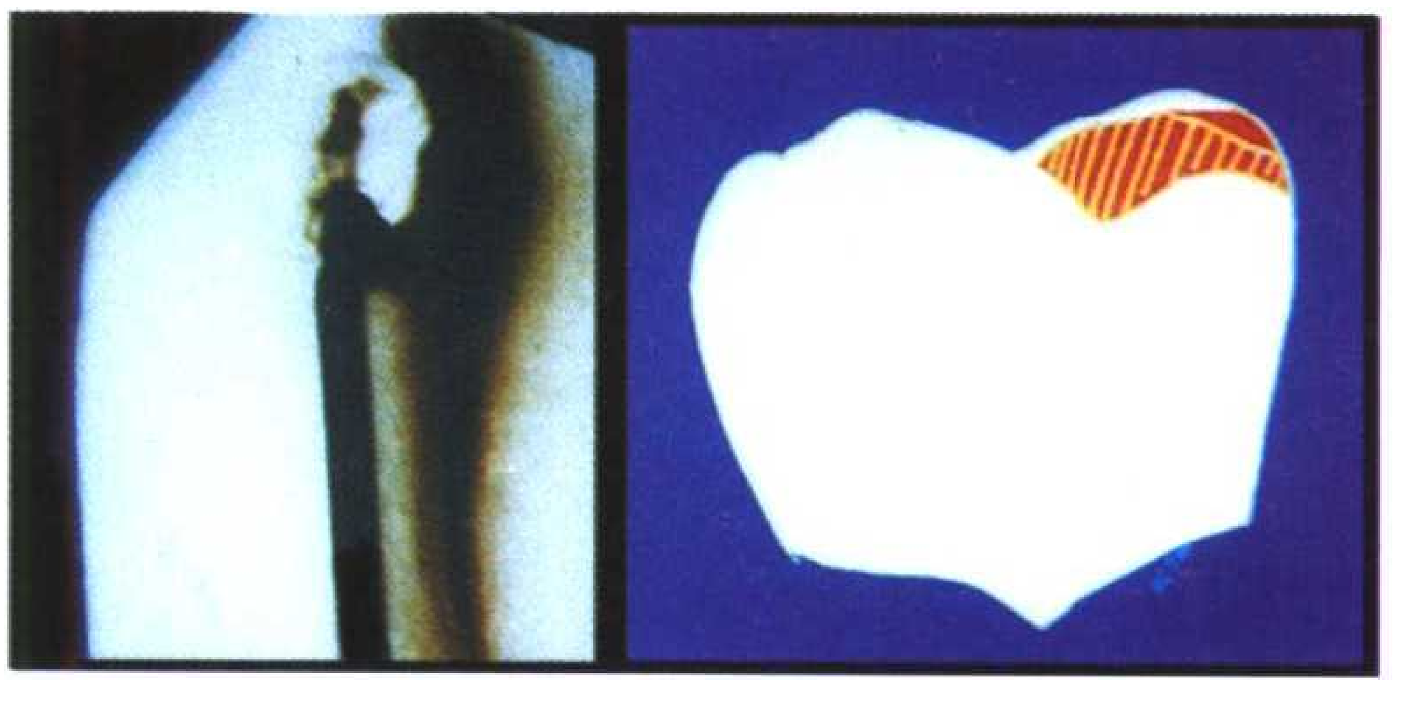
亦称组织停靠，位于悬空的网状连接体远中游离端与工作模型表面相接触的金属突起部分。具有防止网状连接体在制作义齿及充填塑料时下沉的作用。

四、铸造支架各组成部分的要求、类型

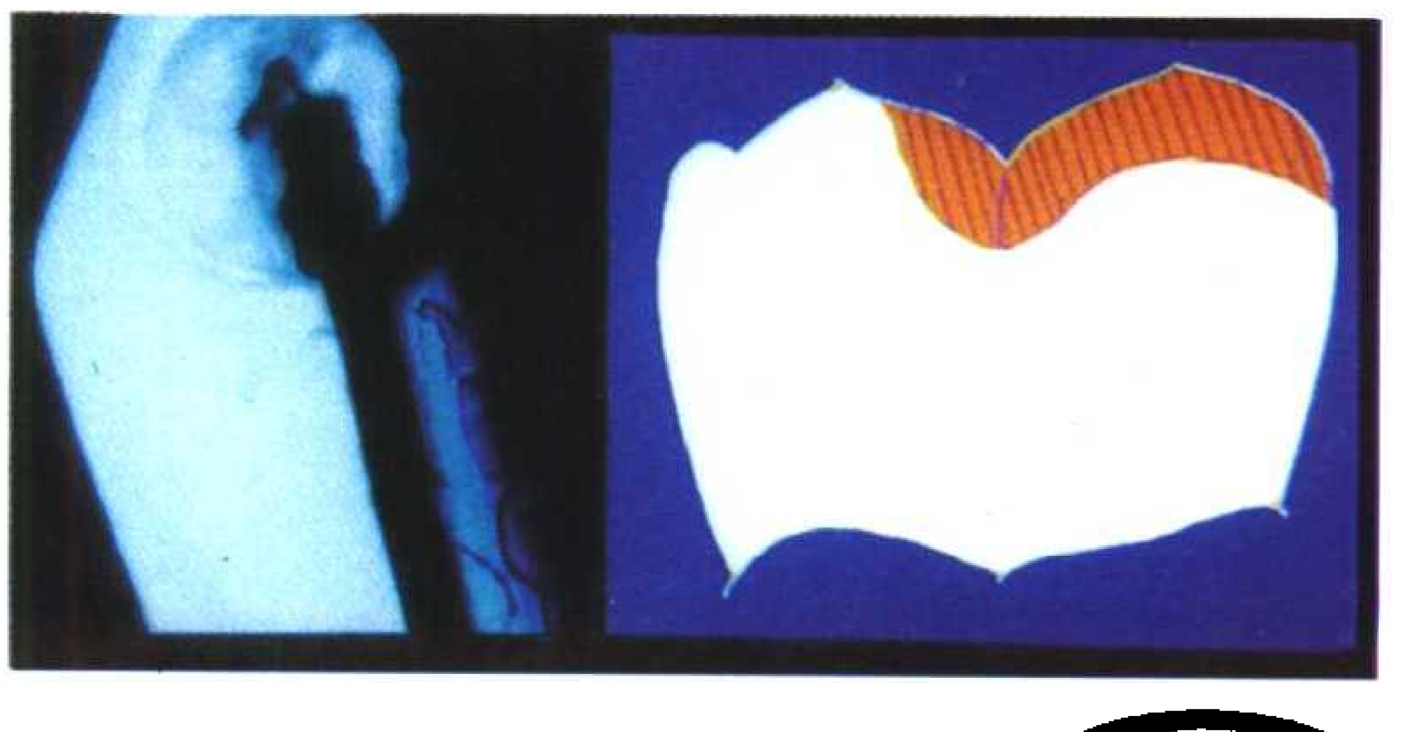
(一)支托

局部义齿修复的主要目的是尽可能保护余留牙的健康、恢复丧失的咀嚼、美观、发音等功能。因而，支托设计正确与否是非常重要的。由于支托所设置的位置不同，可分为𬌗支托、切支托和舌侧支托三种基本类型。

1. 要求
(1) 具有承担𬌗力的足够强度。
(2) 将𬌗力正确地传导于基牙牙根部位，保护基牙的健康。
(3) 𬌗支托的宽度应是前磨牙颊舌径的 1/2、磨牙的 1/3、呈匙形、厚度≥ 1.3mm。
(4) 切支托及舌侧支托的宽度为 1.5 ~ 2mm、厚度≥ 1.3mm。
(5) 𬌗支托应正确地恢复与基牙相协调的𬌗面形态、舌侧支托应与基牙舌侧外形协调。
2. 类型
(1)𬌗支托
① 边缘型𬌗支托
𬌗支托的长度为前磨牙近远中径的 1/2、磨牙近远中径的 1/3、设计在基牙的近中或远中。



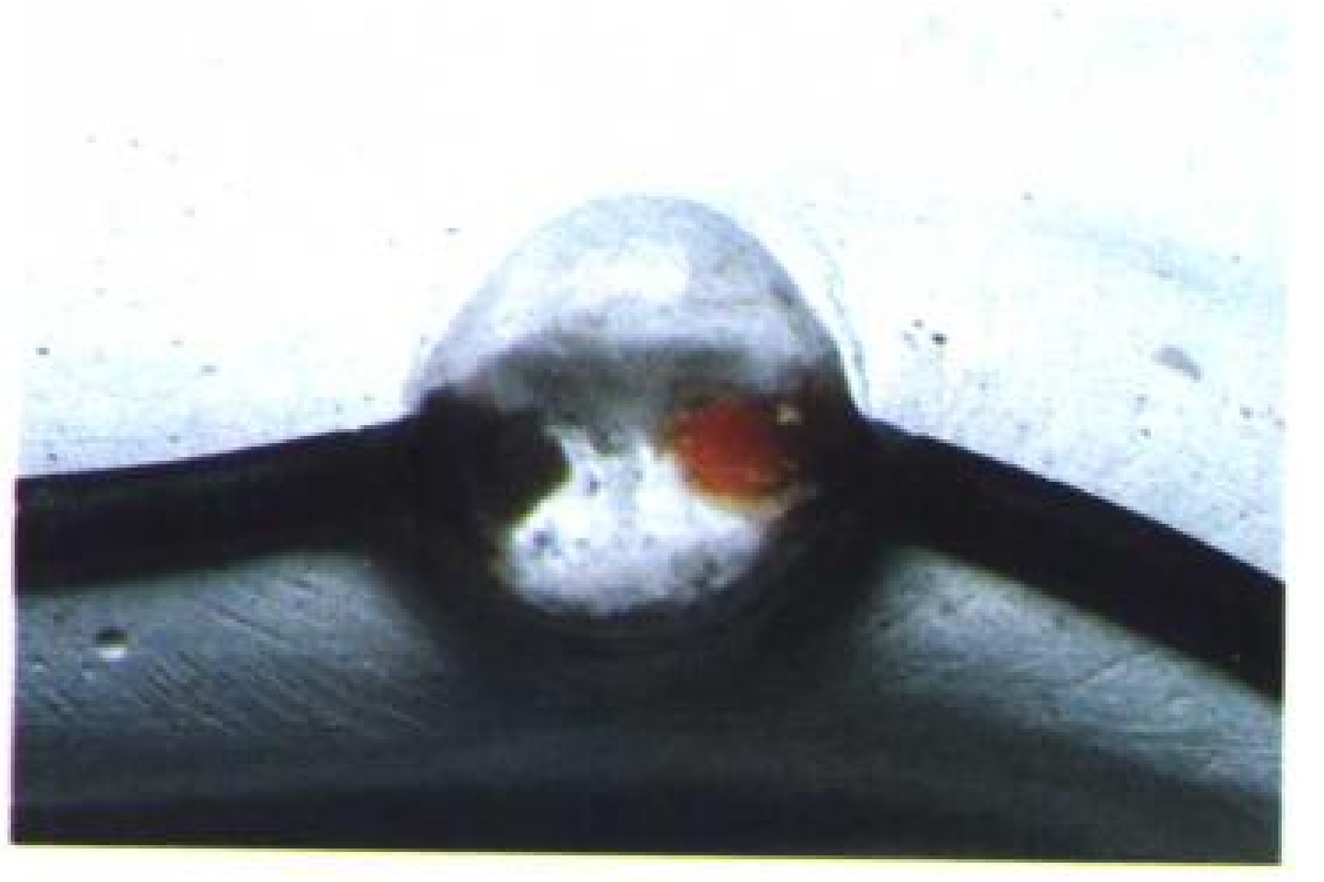
② 延长型𬌗支托
𬌗支托的长度达𬌗面中央窝部位，具有防止基牙移动的作用，多用于冠修复或嵌体修复的磨牙。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

③ 近远中边缘组合型𬌗支托

用于基牙近远中均有缺失的前磨牙或远中孤立磨牙，此型支托的优点是基牙受力均匀。



④ 联合支托

用于两相邻基牙近远中相接触的位置，支托的两端应具有一定的深度，防止两基牙因受𬌗力发生分离和修复两基牙之间的自然间隙，防止发生食物嵌塞。



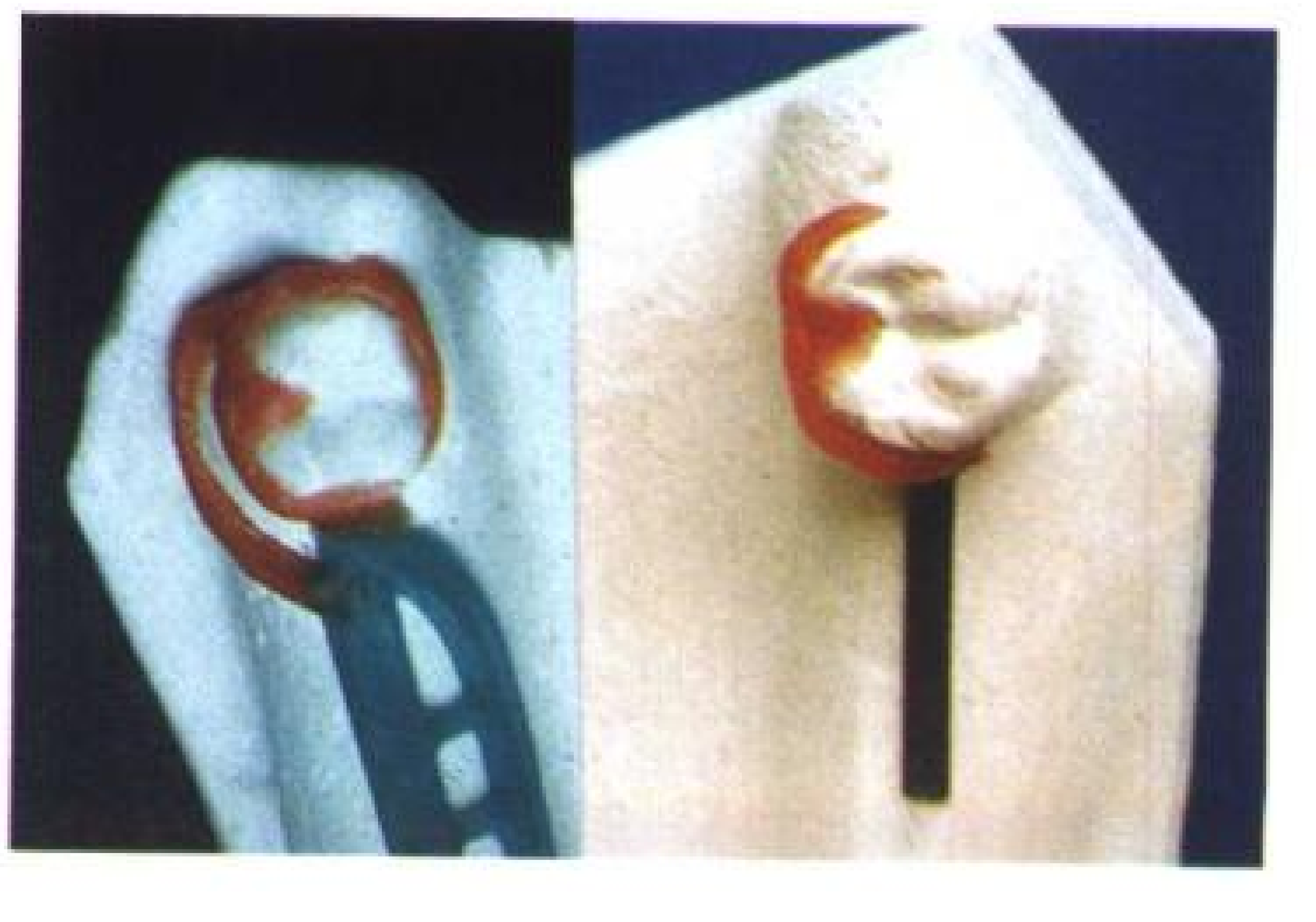
⑤ 横贯基牙𬌗面型

多用于基牙有严重缺损、并进行修复过的基牙，此型支托的优点是基牙受力均匀。



⑥ 颊、舌侧型

如缺隙对颌牙严重伸长，基牙严重过敏无法设置邻面支托时，可将支托设置在颊、舌侧。

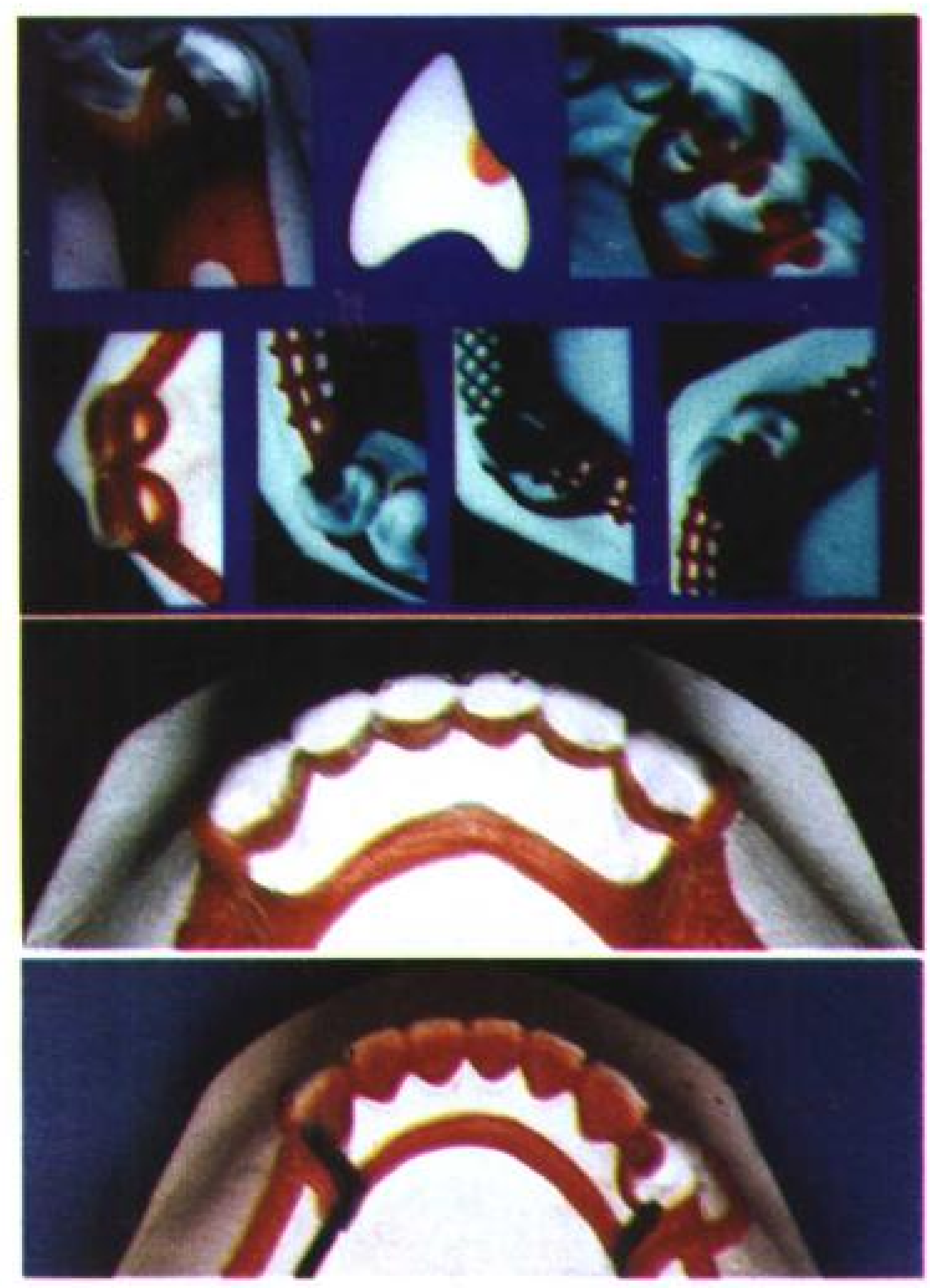


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



(2) 切支托

所有的前牙均可以设置切支托，但多用于尖牙。切支托既可单独设置于某一基牙上，亦可同时设置在两个或多个基牙上。



(3)舌侧支托

当在前牙的舌侧设置支托时，要求将基牙的舌侧磨成一“U”字形的沟，支托让开舌侧隆突。由于基牙舌侧的形态、缺牙形式的不同，舌侧支托亦有几种变异，应用时应根据具体情况合理选择。由于舌侧支托设置在基牙的舌侧，不暴露金属，具有较好的审美修复效果。

如缺牙较多，远中为游离端缺失、且舌连接杆达不到强度要求时，可在余留前牙上设置一连续支托，以增强舌连接杆的强度，亦可在余留牙的舌侧设计成金属舌面背形式，连续支托有利于余留牙牙周组织的健康。

(二)大连接体

1. 要求

(1) 要有足够的强度，行使功能时不能发生变形。

(2) 不能影响周围组织的功能活动。

(3) 有利于保护余留牙的健康。

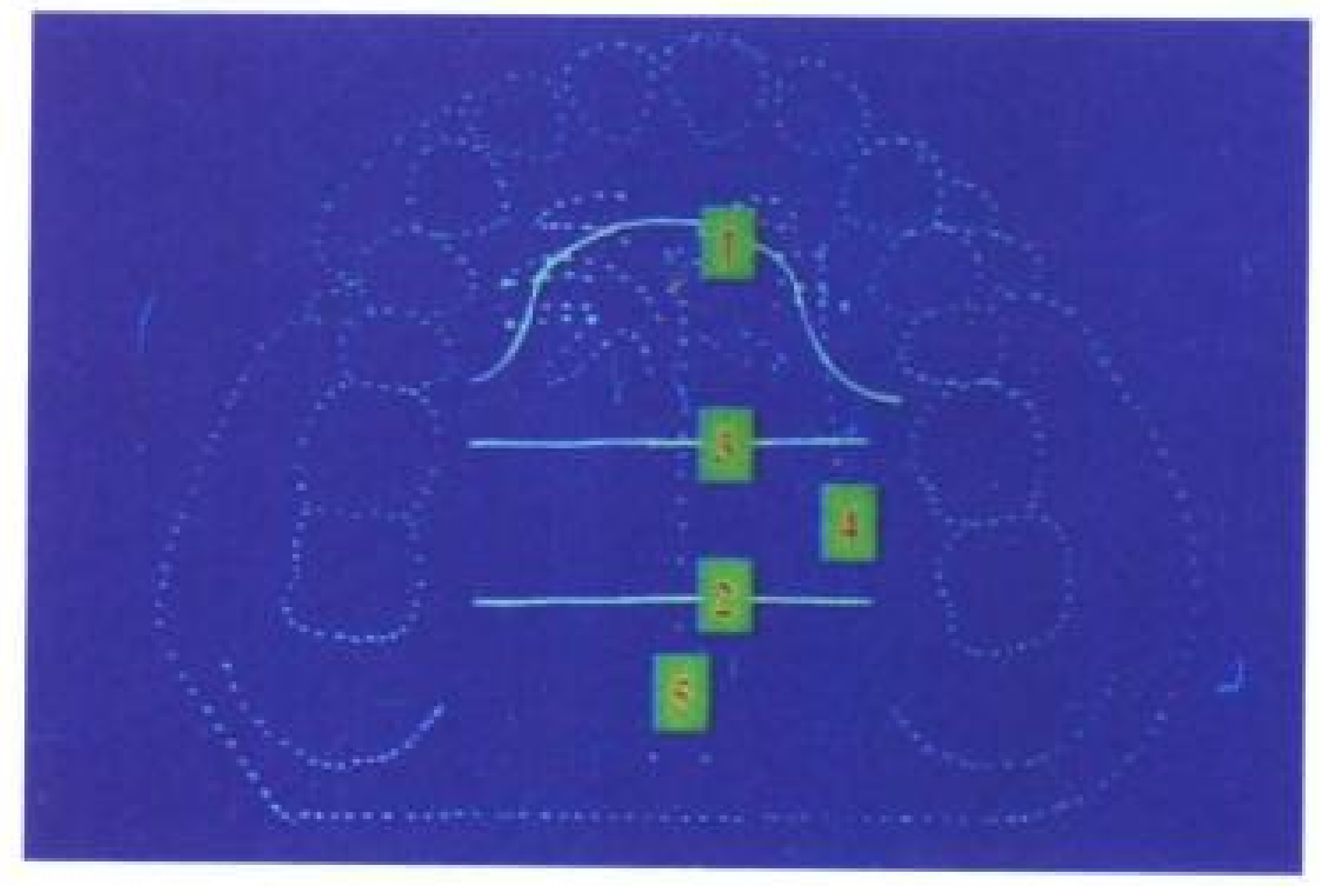
(4) 根据设置的部位、受力的大小及组织情况的不同，可呈不同大小、外形和厚度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

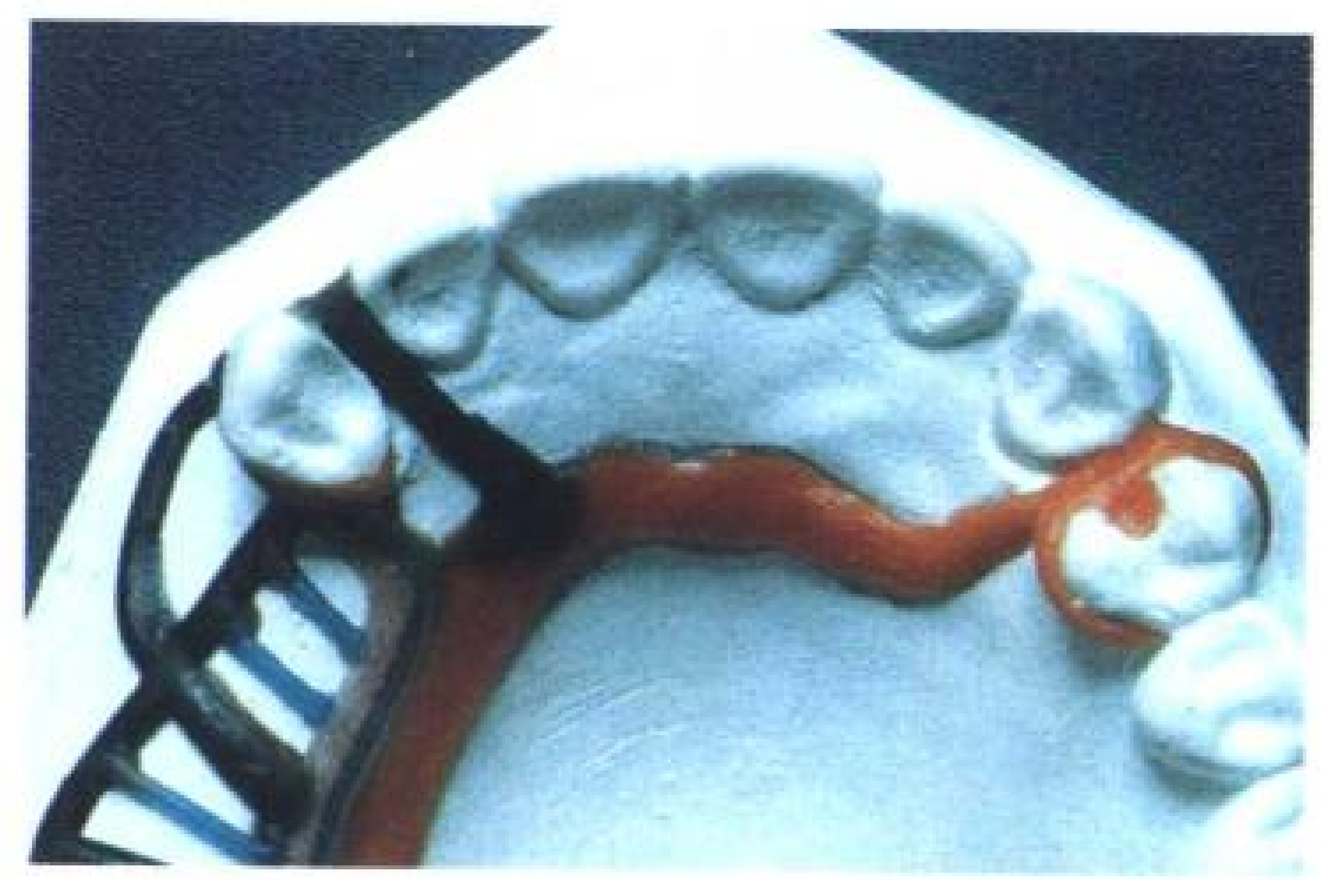
2. 类型

1) 上颌

(1) 连接杆

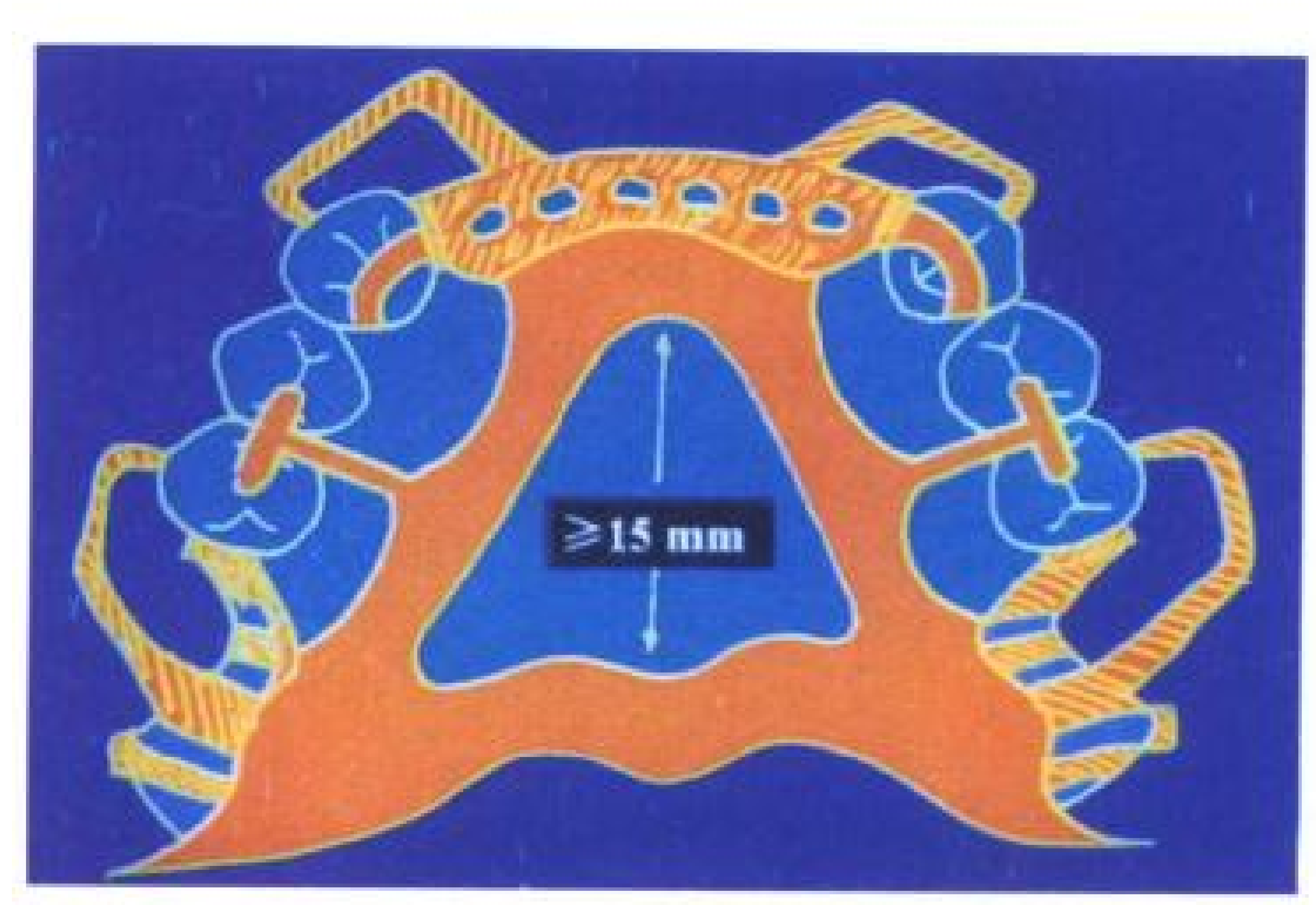


①前腭杆：位于上颌硬区的前部，厚度约1mm，宽约4~5mm，前缘距离余留牙牙龈缘≥6mm，杆的中间厚，边缘薄，与粘膜呈移行状，以减少异物感。前腭杆可独立设置，亦可与后腭杆及侧腭杆联合应用。



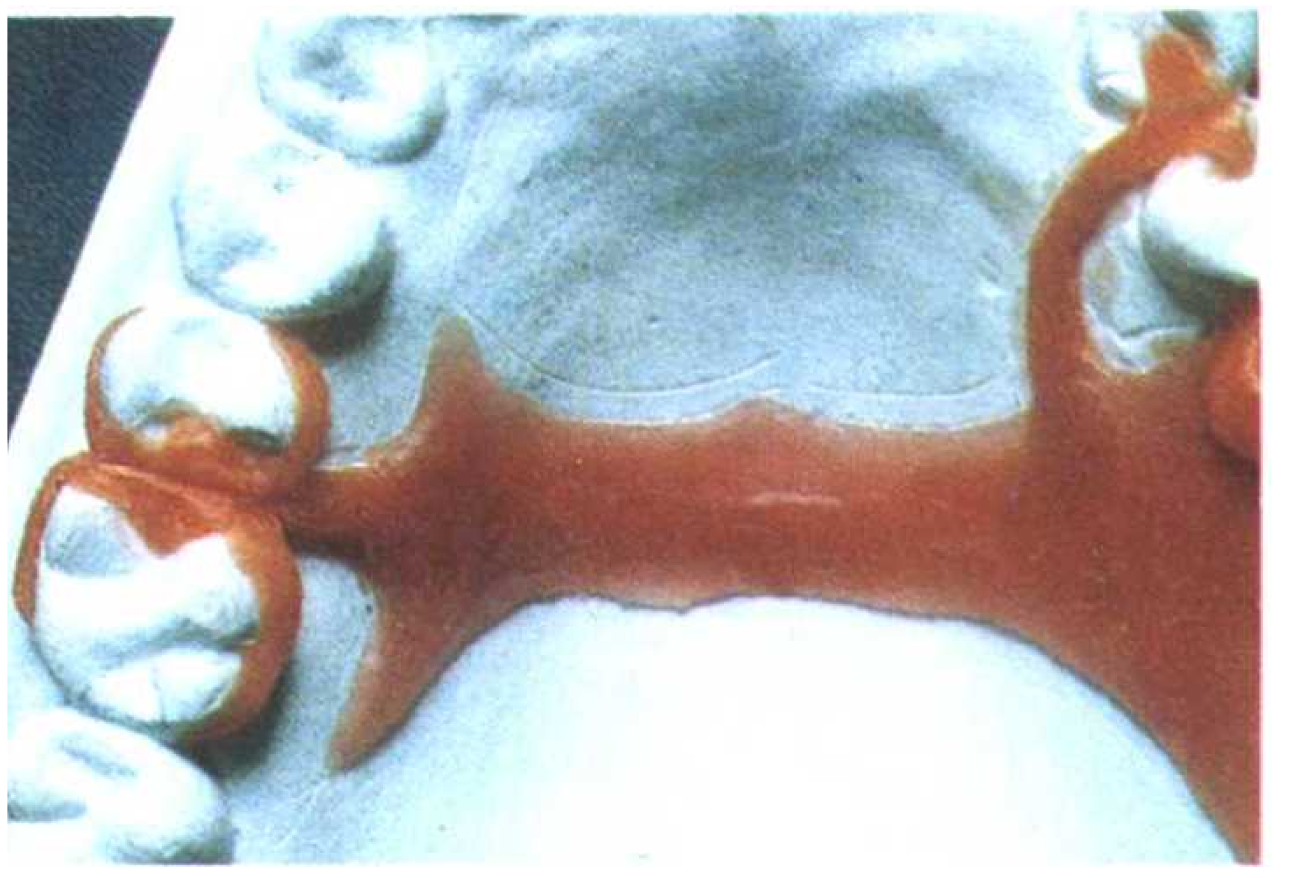
②后腭杆:位于上颌硬区后部，杆的中央部位于第二磨牙的后缘，两端微向前弯曲至第一、二磨牙之间。单侧游离端缺失或非游离端缺失时，杆的长度不超过40mm时，最厚部约1.3mm。如果杆的长度每增加10mm时，其厚度增加0.2mm。若为双侧游离端缺失时，杆的长度不超过40mm时，最厚部约1.5mm。如果杆的长度每增加10mm时，其厚度增加0.2mm。杆的宽度视缺牙的具体情况区别对待，一般为5~8mm。非游离端缺失时，杆的宽度可窄一些；游离端缺失、或缺失牙较多时，杆应稍宽一些，以起到较好的负承作用，防止义齿下沉压伤粘膜组织。杆中央最厚，边缘亦形成移行状，若前、后、侧腭杆组合应用时，前后腭杆之间的距离不能<15mm，以便于食物的流通，否则应设置成腭板。



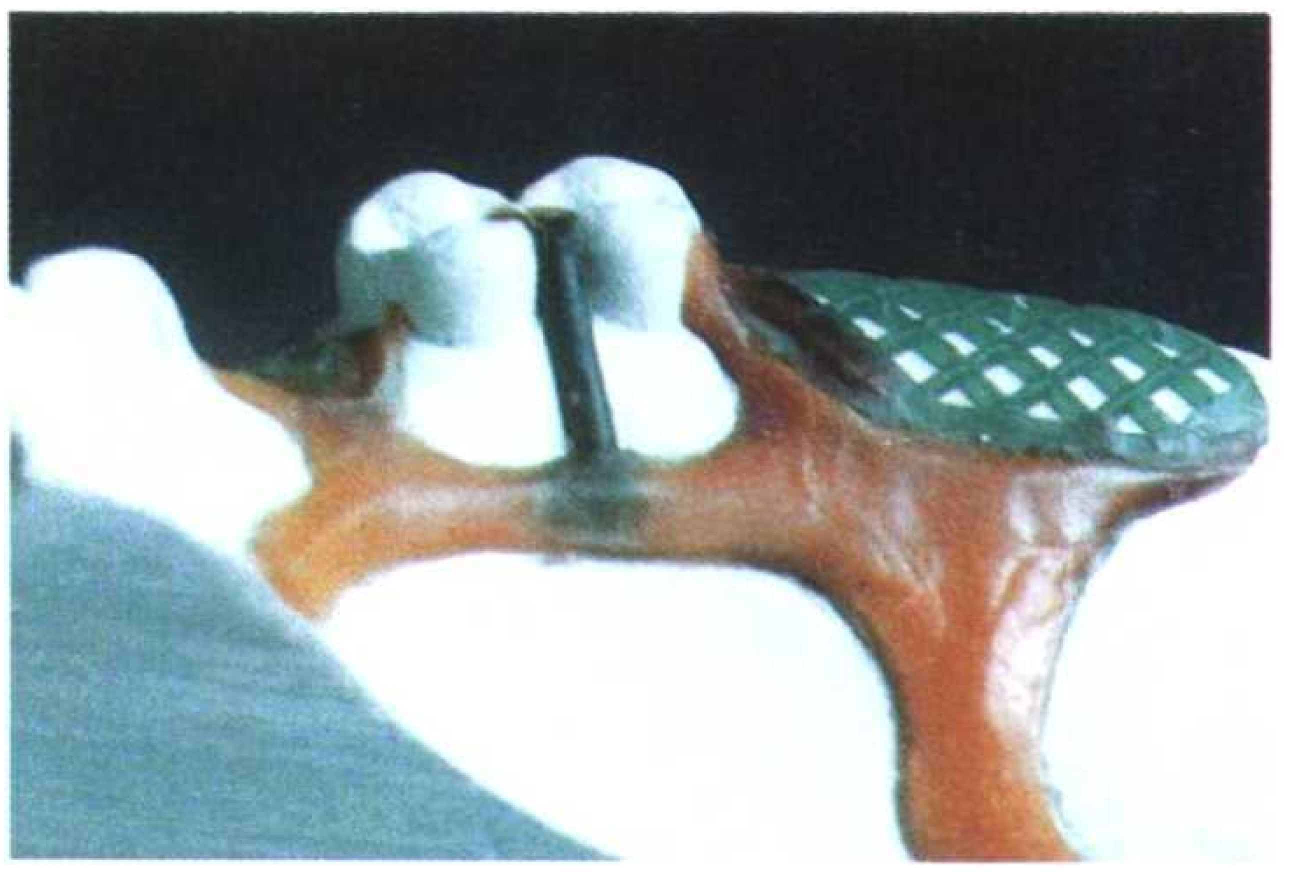


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

③中腭杆:从实际工作来看，除了前、后腭杆外，还经常在两者之间区域设置腭连接杆，其位置一般在第一前磨牙与第一磨牙之间，厚度和宽度要求可参照后腭杆。



④侧腭杆:位于上颌硬区的一侧或两侧，离开余留牙龈≥6mm，走向与牙弓相一致，多与前后腭杆混合使用，亦可独立设置。杆中间厚，边缘薄，与粘膜呈移行。杆的厚度约1mm，宽度约4~5mm。

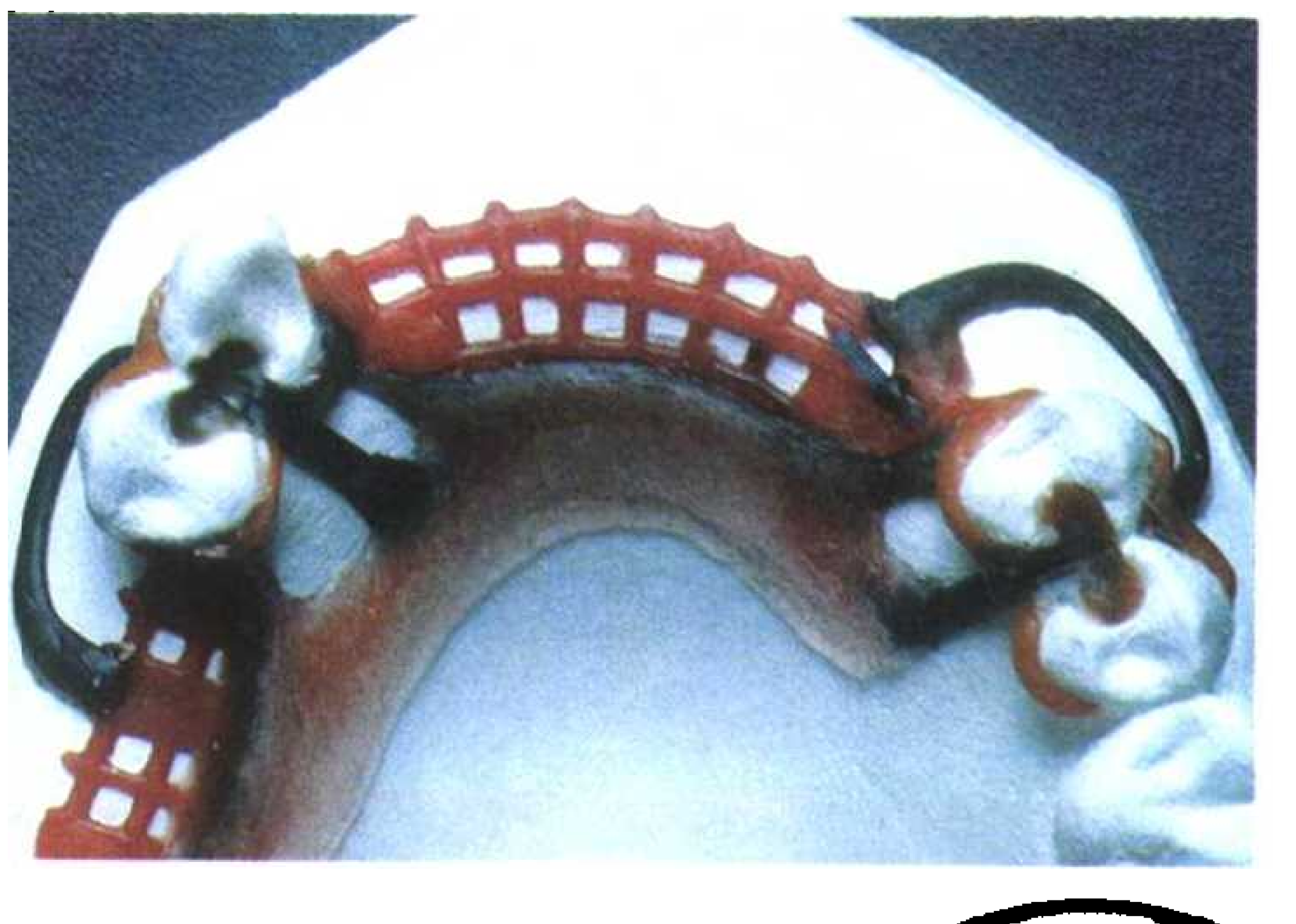


⑤正中腭杆:位于上颌腭侧的正中线，多与后腭杆或大连接板混合应用。由于其所在部位正是上颌异物感最强的区域，因此一般不宜设计。



(2)连接板

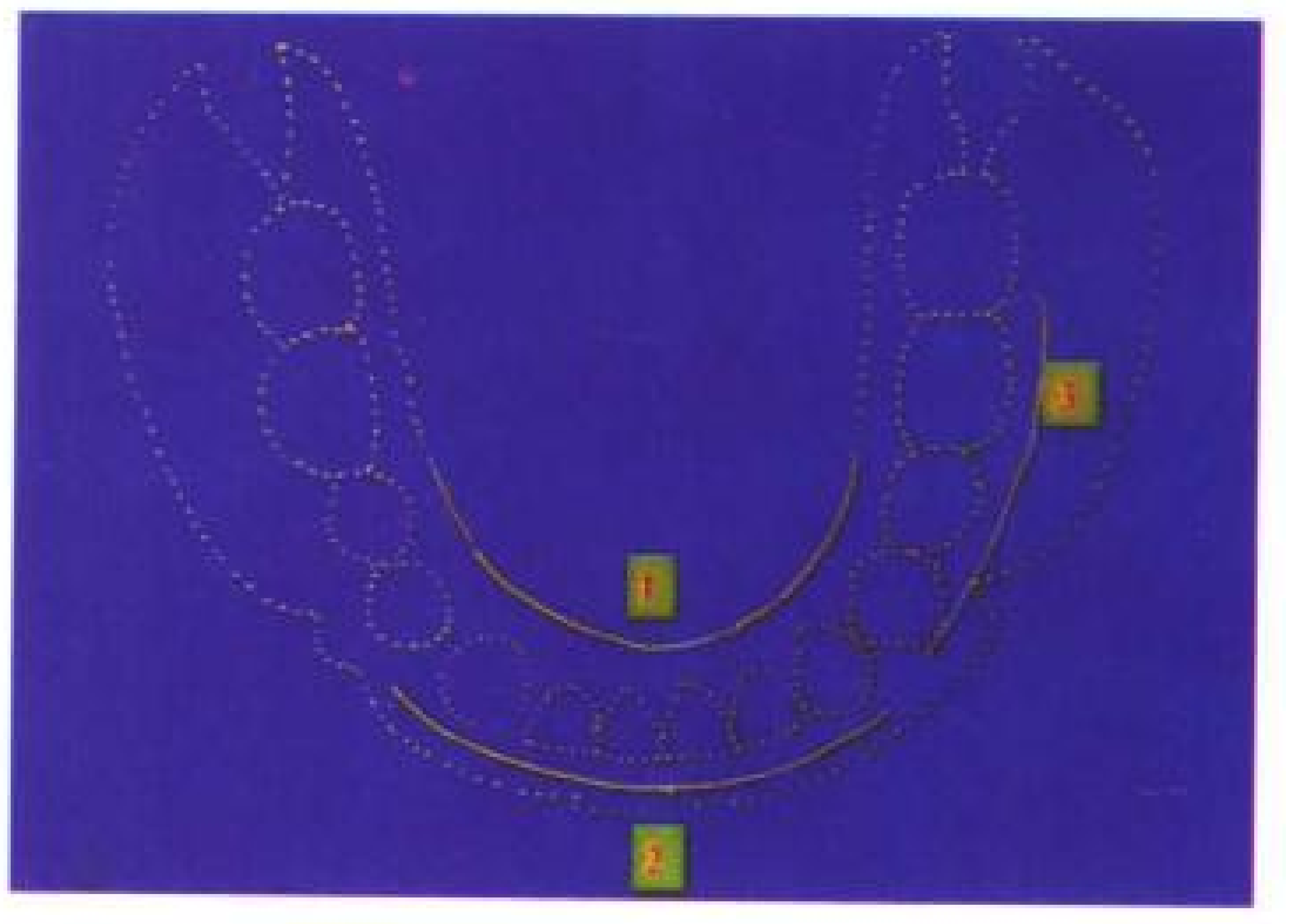
亦称腭板或腭带。形态、宽度视缺失牙多少及义齿的支持形式区别对待。连接板的边缘距余留牙龈≥6mm，以便于食物的流通。板的厚度约0.5mm，同时视板的大小区别考虑是否设置增强线，以增强板的抗变形能力。板的边缘薄而圆钝，与粘膜呈移行状。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2）下颌

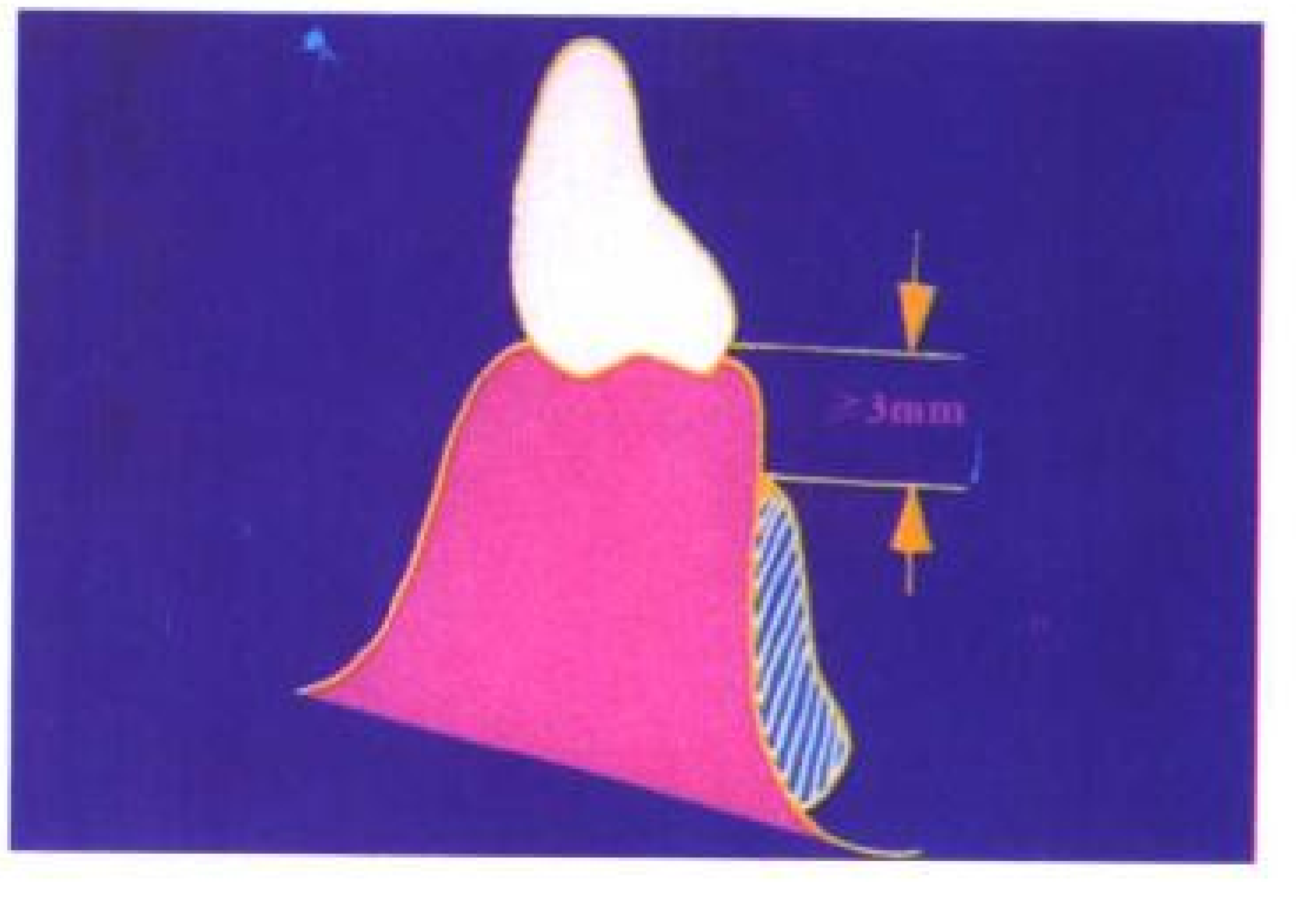
（1）连接杆

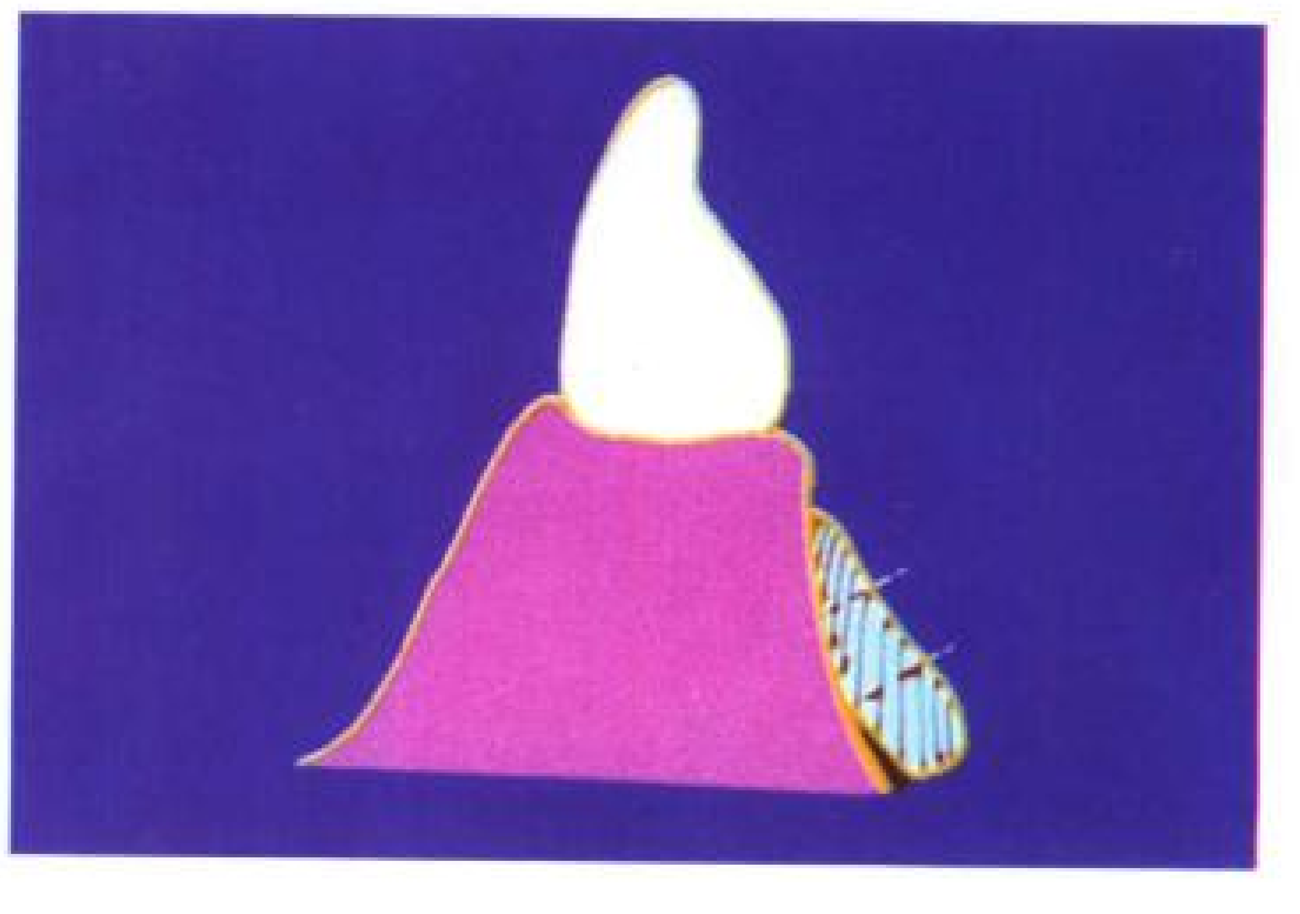




①舌连接杆：位于下颌舌侧龈缘与口底之间，让开舌系带。杆的上端离开余留牙牙龈缘≥3mm，边缘成移行状。杆的最厚部应位于下缘，宽度约4mm。截面呈半梨或条索状。如非游离端缺失或单侧游离端缺失时，最厚部约为1.4mm。如双侧游离端缺失时，杆的长度不超过50mm时，其最厚部约1.5mm。若咬合力较大、连接杆的长度超过50mm时，每增加10mm，其最厚部应增加0.2mm。

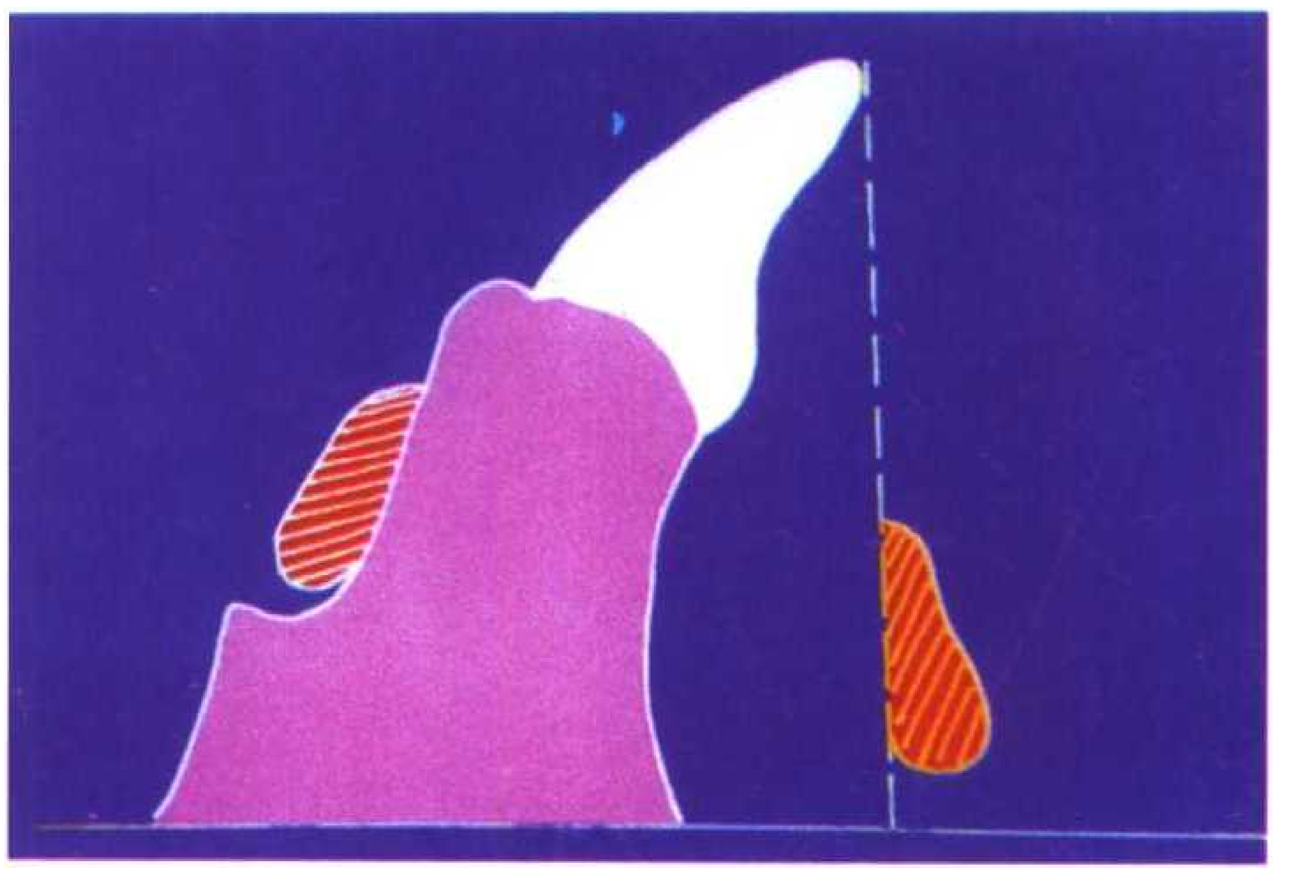
连接杆与粘膜的接触形式应根据下颌舌侧牙槽嵴的形态及缺失牙情况区别对待，舌侧组织呈垂直形时，杆与粘膜呈接触形式。如舌侧组织有倒凹区时，舌杆应位于倒凹区之上或让开倒凹区；如舌侧组织倒凹过大时，不宜设计舌连接杆。如舌侧组织呈斜坡形，若为非游离端缺失时，杆与粘膜呈接触形式；若为游离端缺失时，舌杆的下缘1/3~1/4应与粘膜组织形成0.2~0.3mm空隙，防止压伤牙槽粘膜。



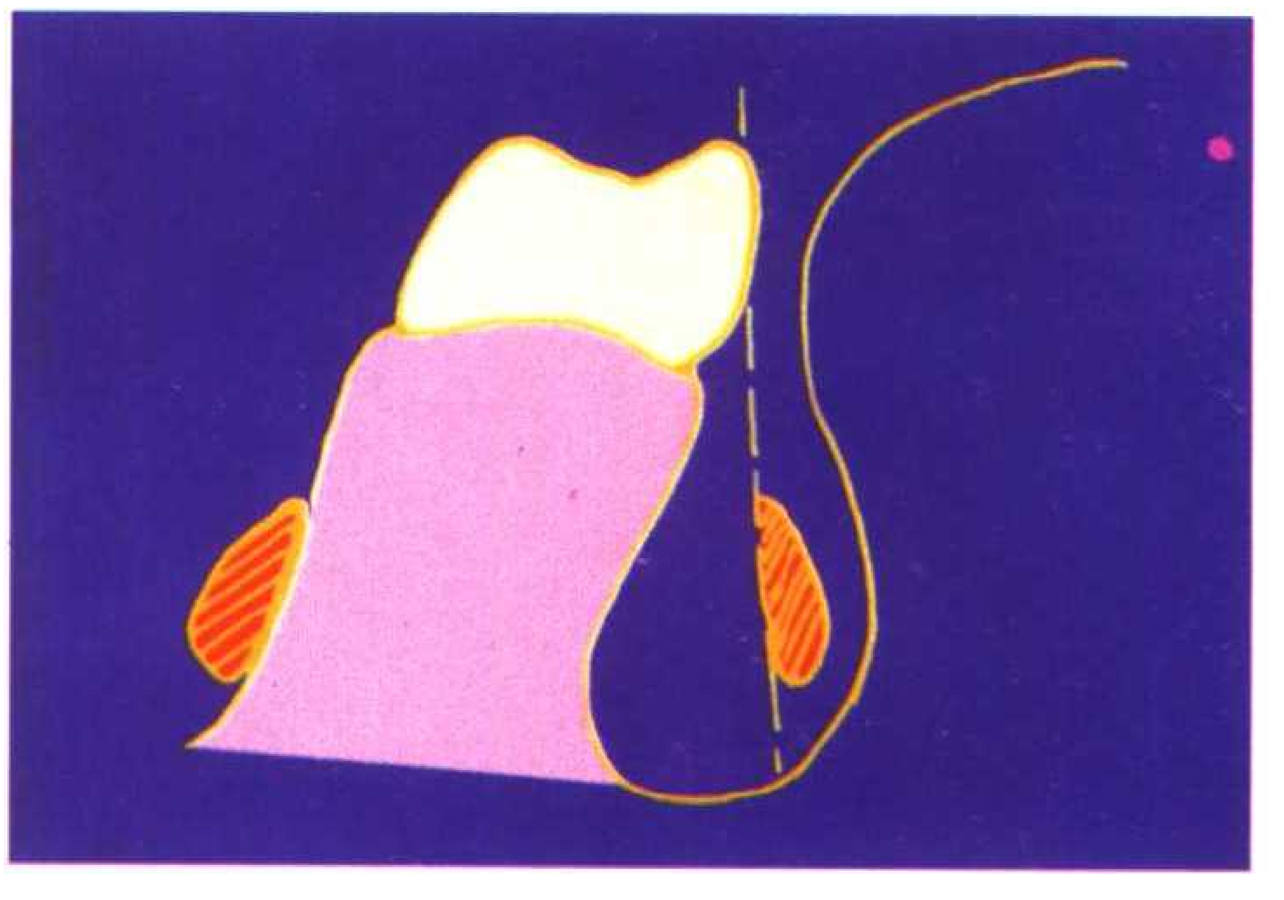


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

②唇连接杆：如下颌余留前牙严重舌向倾斜、无法设置舌侧连接杆或舌板时，可设置唇连接杆。杆的上缘离开余留牙龈缘≥3mm，杆的厚度及宽度视缺牙情况参照下颌舌连接杆而定。一般唇连接杆应呈宽而薄的带状，上端与粘膜组织呈移行状，下端边缘圆钝稍厚，并注意让开唇系带及组织倒凹。

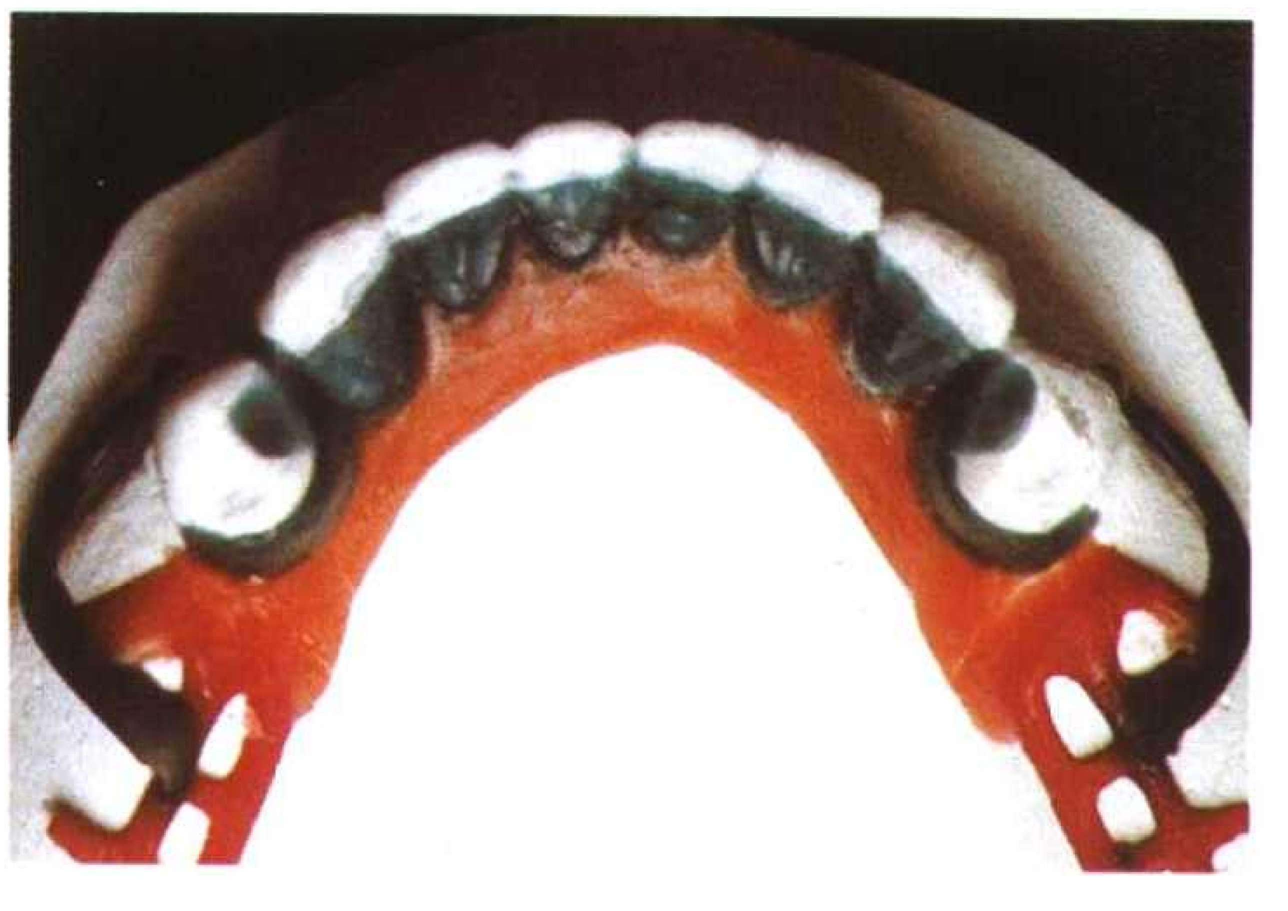


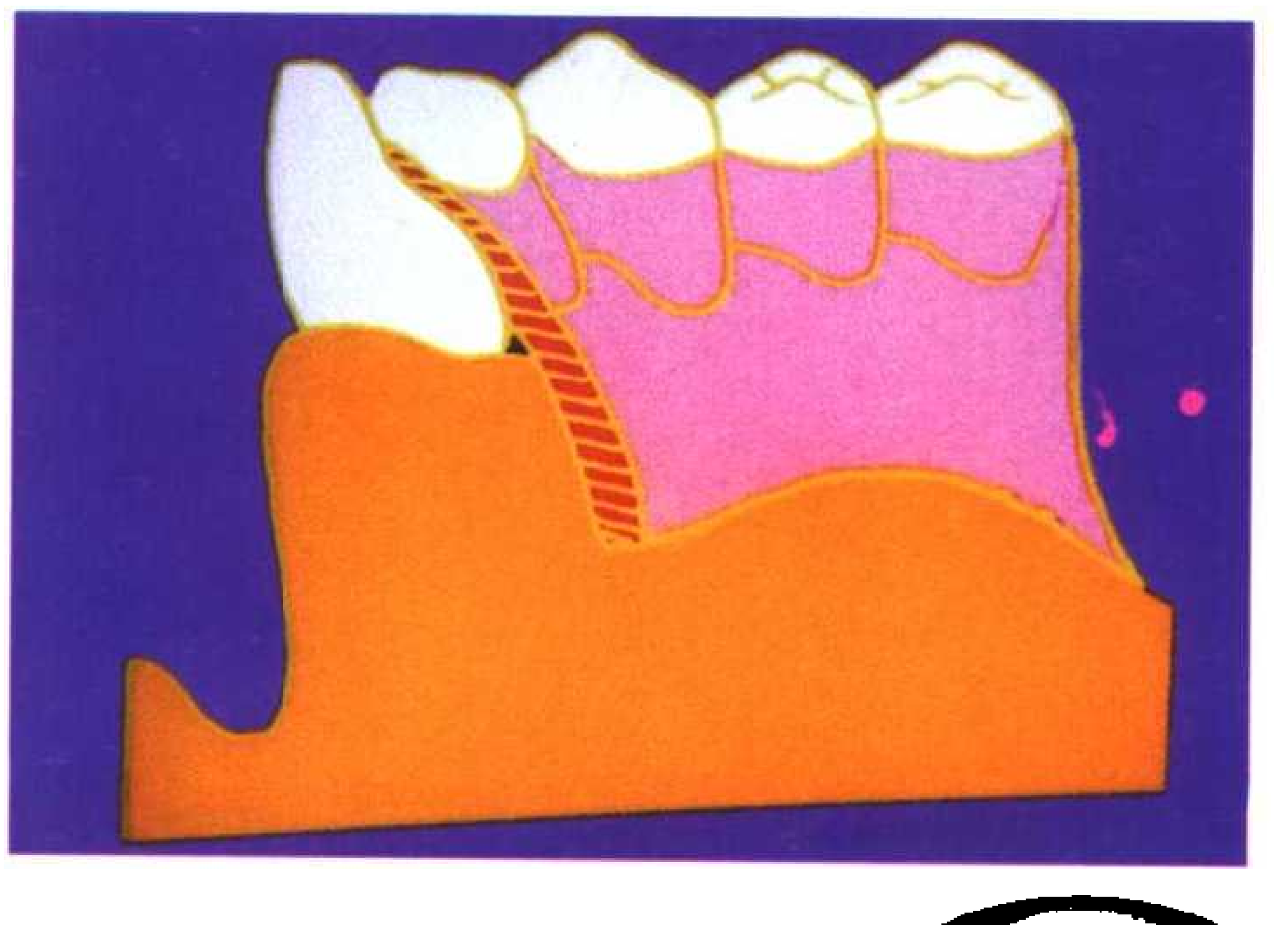
③颊连接杆：颊连接杆适应证与唇连接杆相同。



(2) 舌板

如舌侧口底浅，舌系带附丽高，舌侧组织倒凹过大，无法设置舌连接杆时，可设计成舌板。舌板的上缘应覆盖于下前牙的舌隆突之上，后牙的导线之上，与余留牙呈移行状。如余留牙有重叠时必须做修整，以便基托与余留牙有良好的密封状态，防止食物嵌塞。板的最厚部位应位于下缘，约1～1.2mm，呈圆钝形状。由于舌板将下颌余留牙的舌侧全部覆盖，不利于余留牙的牙龈健康。





公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(三)小连接体

1. 要求

(1) 与基牙及牙槽嵴呈平面接触，与大连接体垂直相连。

(2) 磨光面呈半圆形。

(3) 若用于下颌时，当设置在前磨牙上时，厚度≥1.3mm。设置在磨牙上时，其厚度≥1.5mm，以保证其有足够的强度。若用于上颌时，可将其宽度适当增加。

(4) 与大连接体相连接部位呈流线形，不得形成死角。

(5) 形成与卡环相类似的由细变粗的自然过渡。

2. 类型

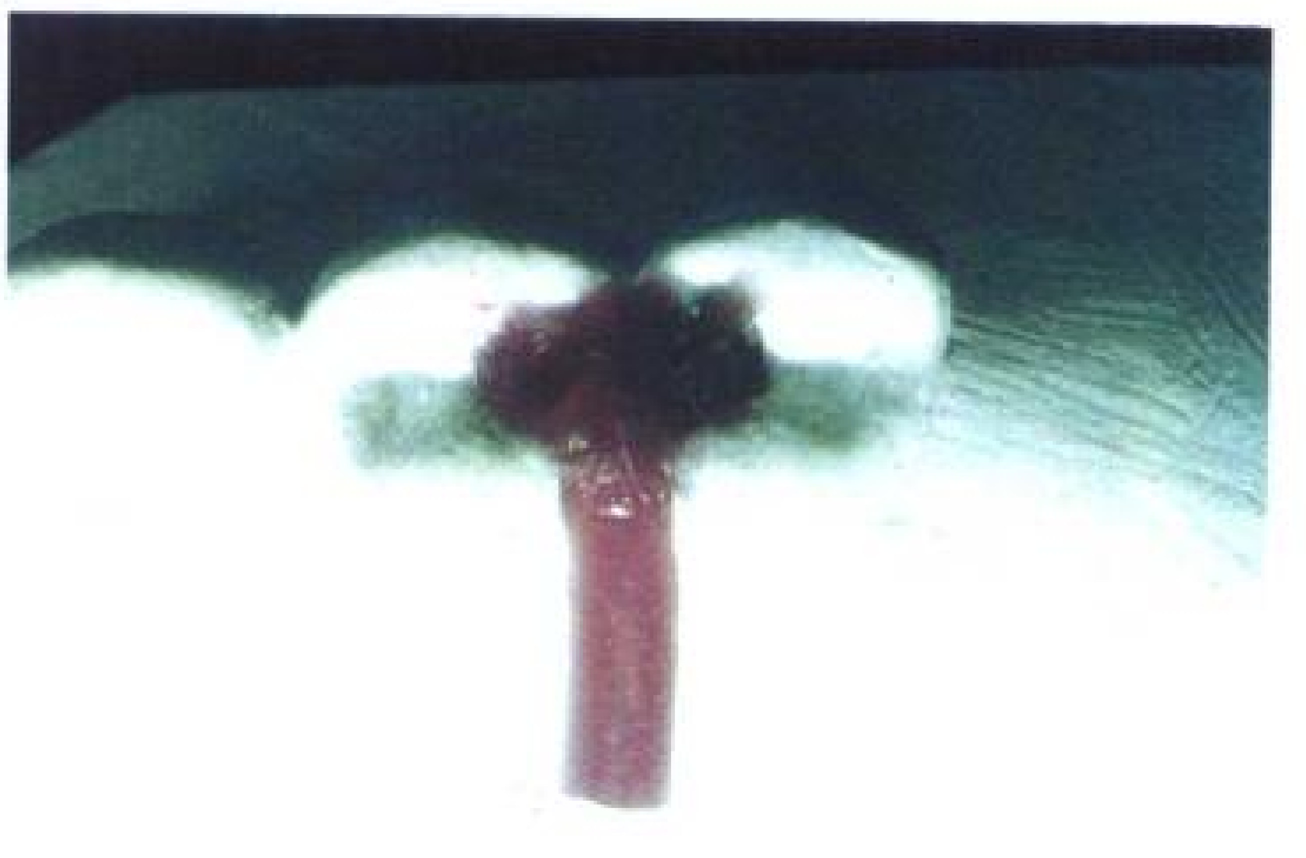
(1) 与一牙接触式

用于支托或固位体设计在单一基牙时，连接体紧贴基牙的舌侧延伸。



(2) 与两牙接触式

用于支托或固位体设计在两相邻基牙时，连接体沿两基牙舌外展隙平行延伸。



(四)邻面板

1. 要求

(1) 板的宽度应大于基牙颊舌径的2/3，厚度为0.8~1.0mm。唇颊侧不能暴露出金属。

(2) 板靠近殆面呈移行状，与基牙紧密贴合。

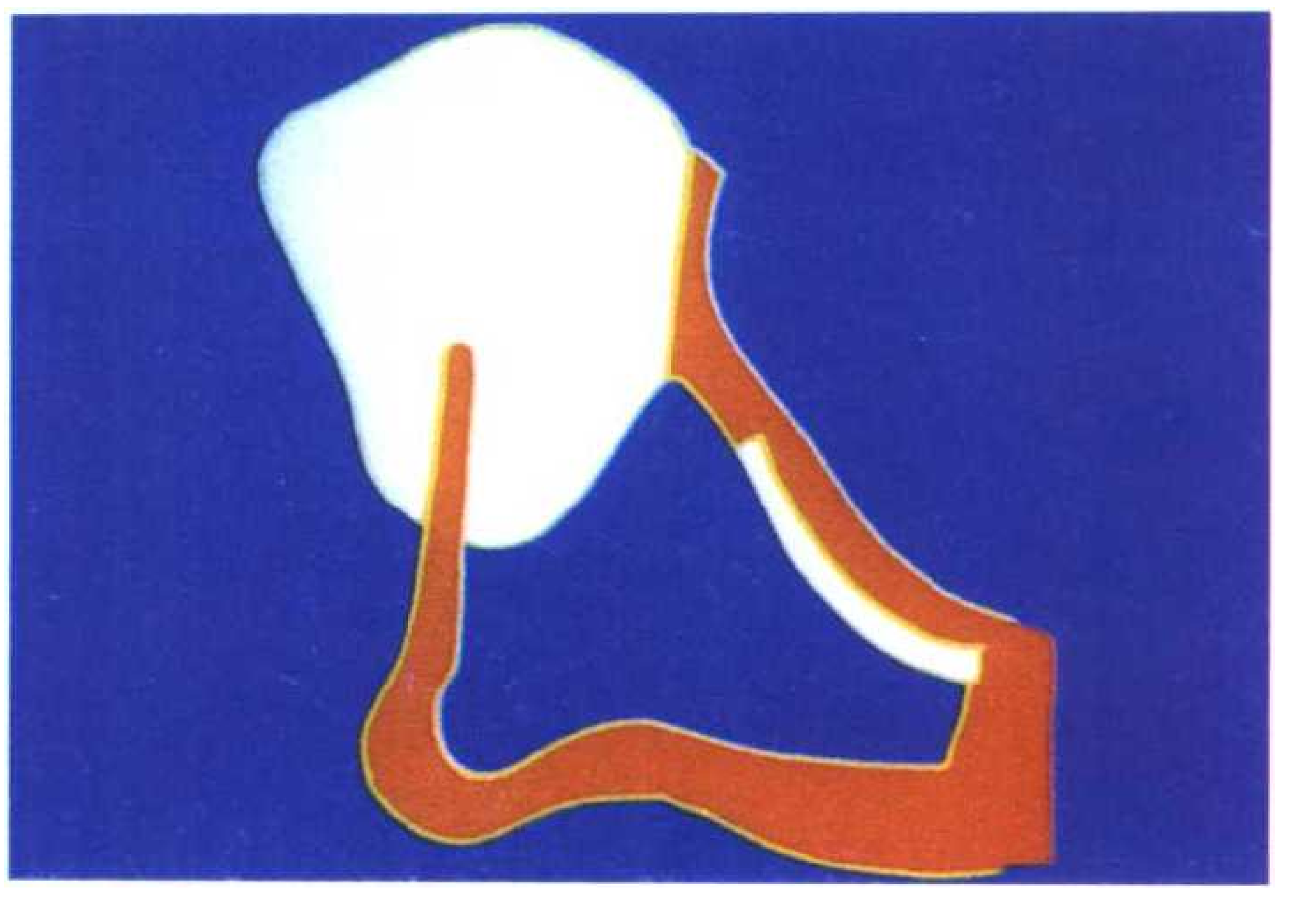
(3) 邻面板应完全封闭邻面，不使塑料与邻牙有接触关系。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 类型

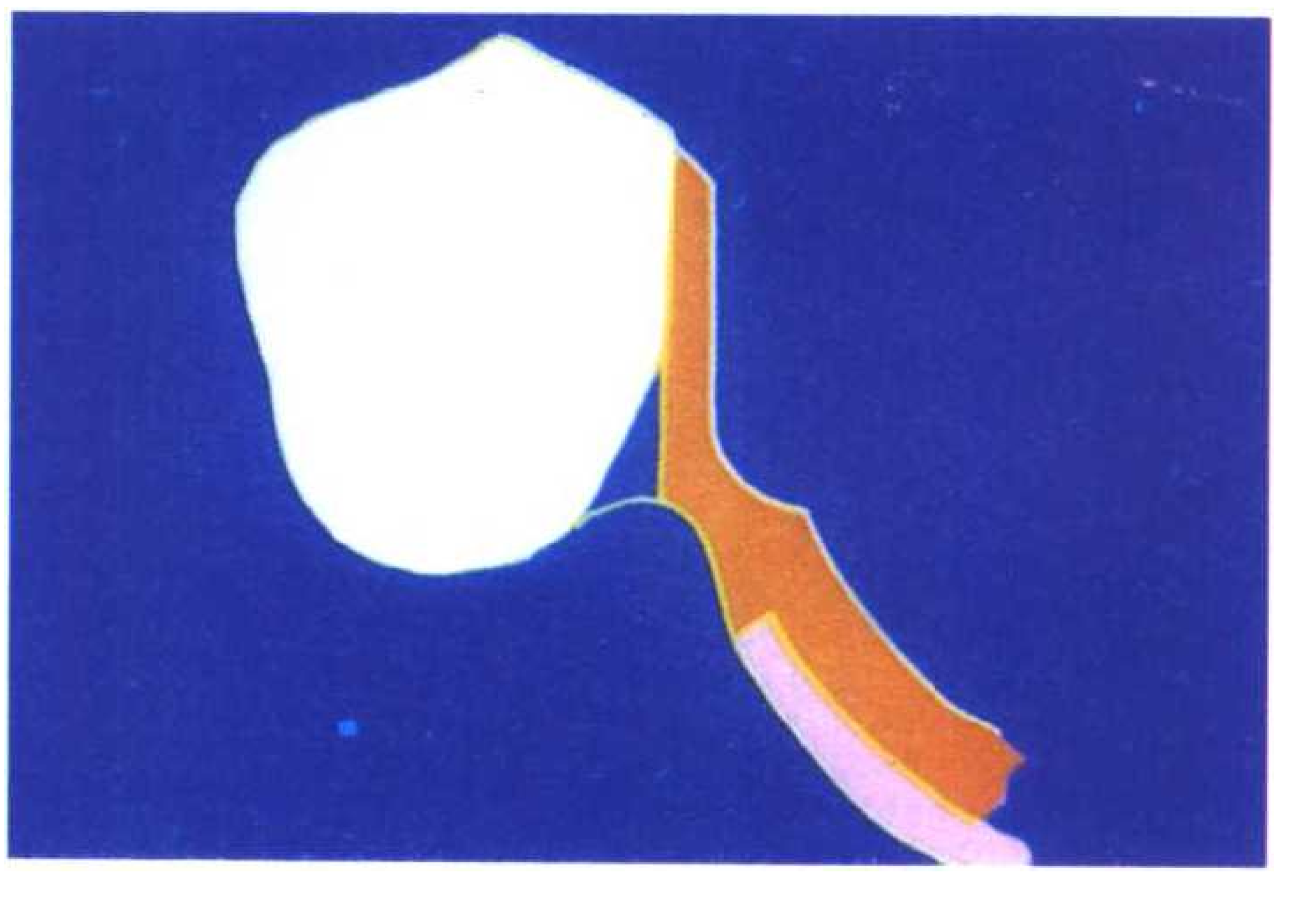
(1) 与基牙邻面紧密贴合型

即邻面板与基牙整个邻面完全紧密贴合，具有较强的诱导作用，但对基牙修整磨改较多。



(2) 与基牙邻面部分贴合型

邻面板与基牙邻面近骀1/3~1/2部分紧密贴合，近基牙颈部2/3~1/2形成自然间隙，既可起到诱导平面的作用，同时切割牙体组织较少。

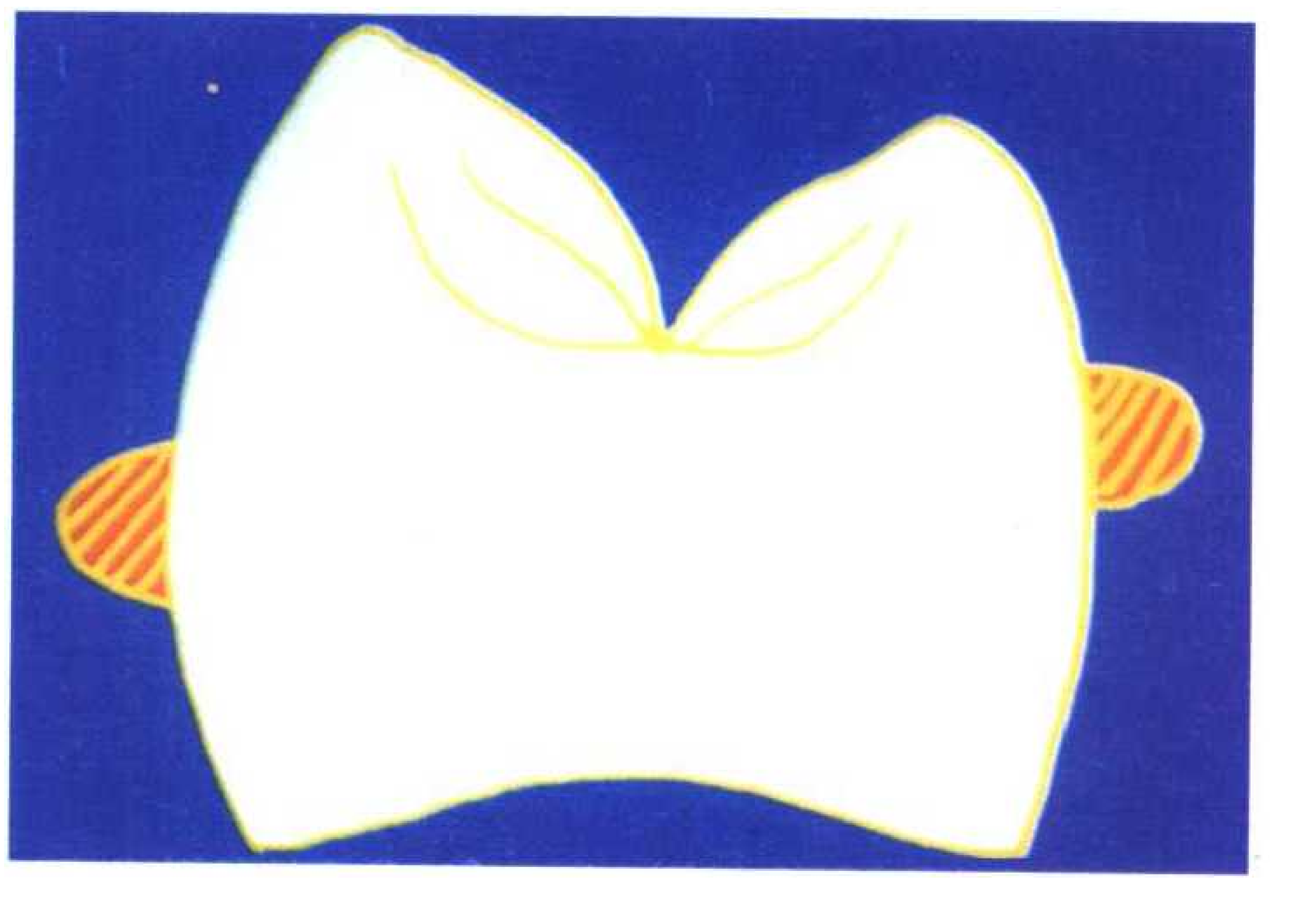


(五)固位体——卡环

1. 要求

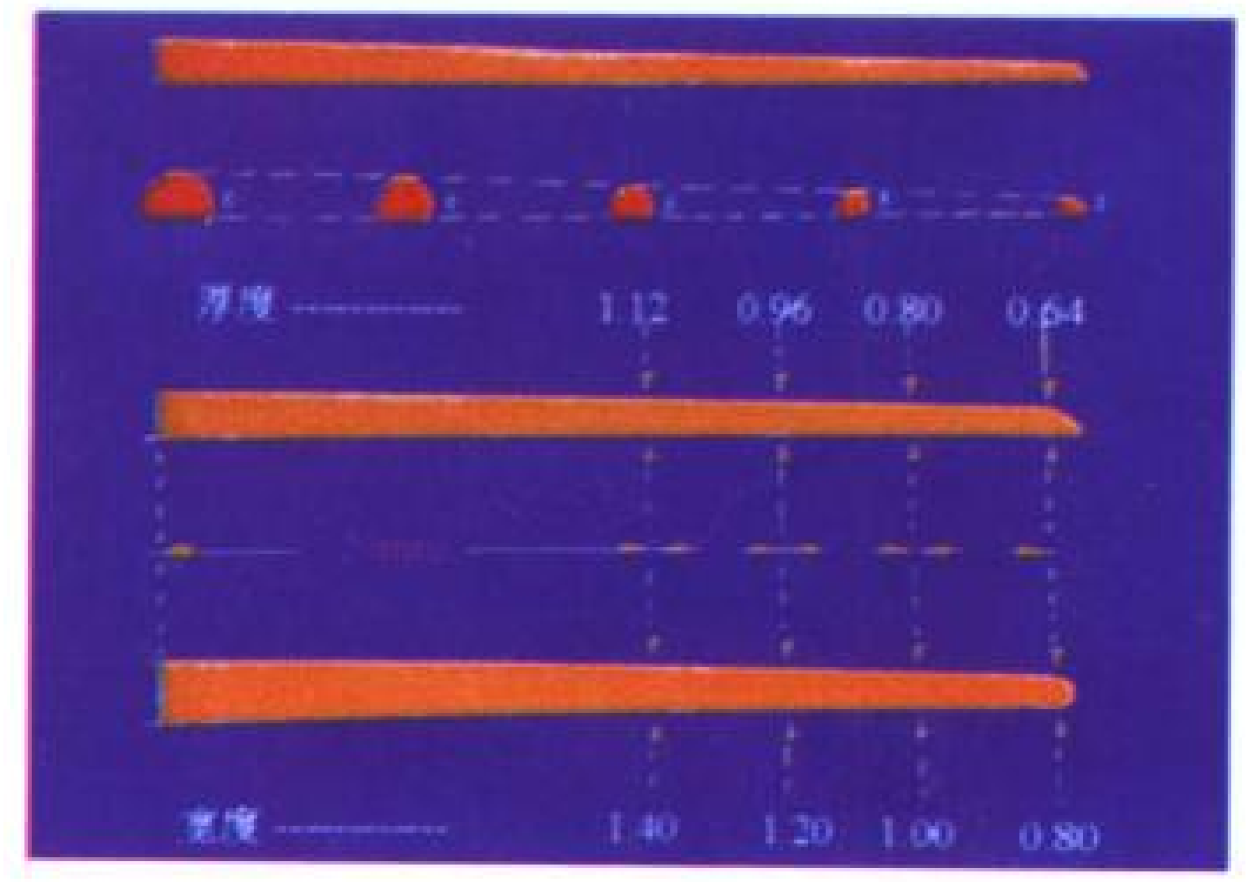
既要起到良好的固位作用，又要便于取戴。同时还要考虑到美观、舒适及保护基牙的健康。

(1) 截面呈外圆内平的椭圆形，内平与基牙紧密贴合，增加摩擦固位力。外圆减少异物感。



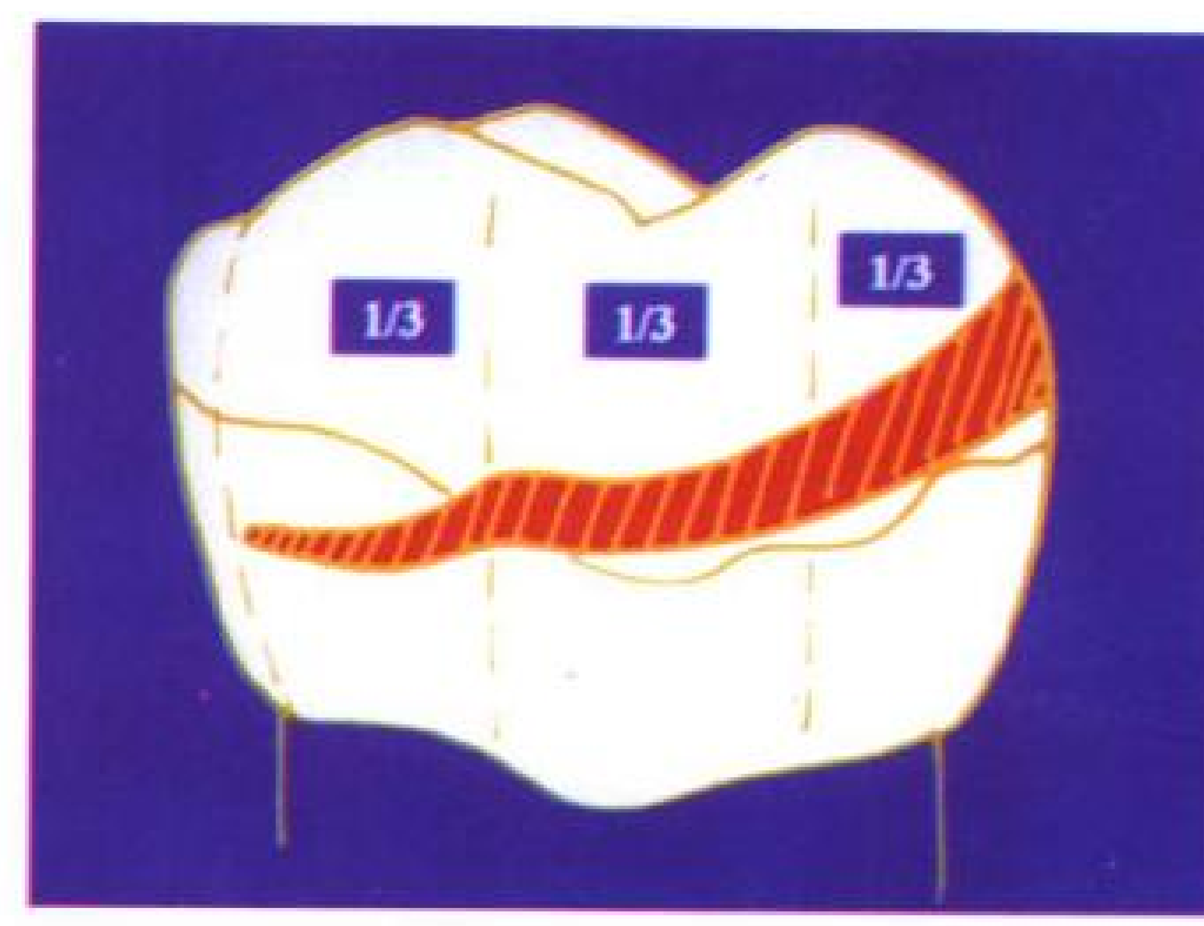
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 卡环的宽度：厚度比为 10：8，体部粗，末端细。从末端向体部方向每延长5mm，其宽度：厚度呈 0.2：0.16mm 的比例关系增加。卡环末端的宽度：厚度比要求应据卡环形式及基牙部位区别对待。

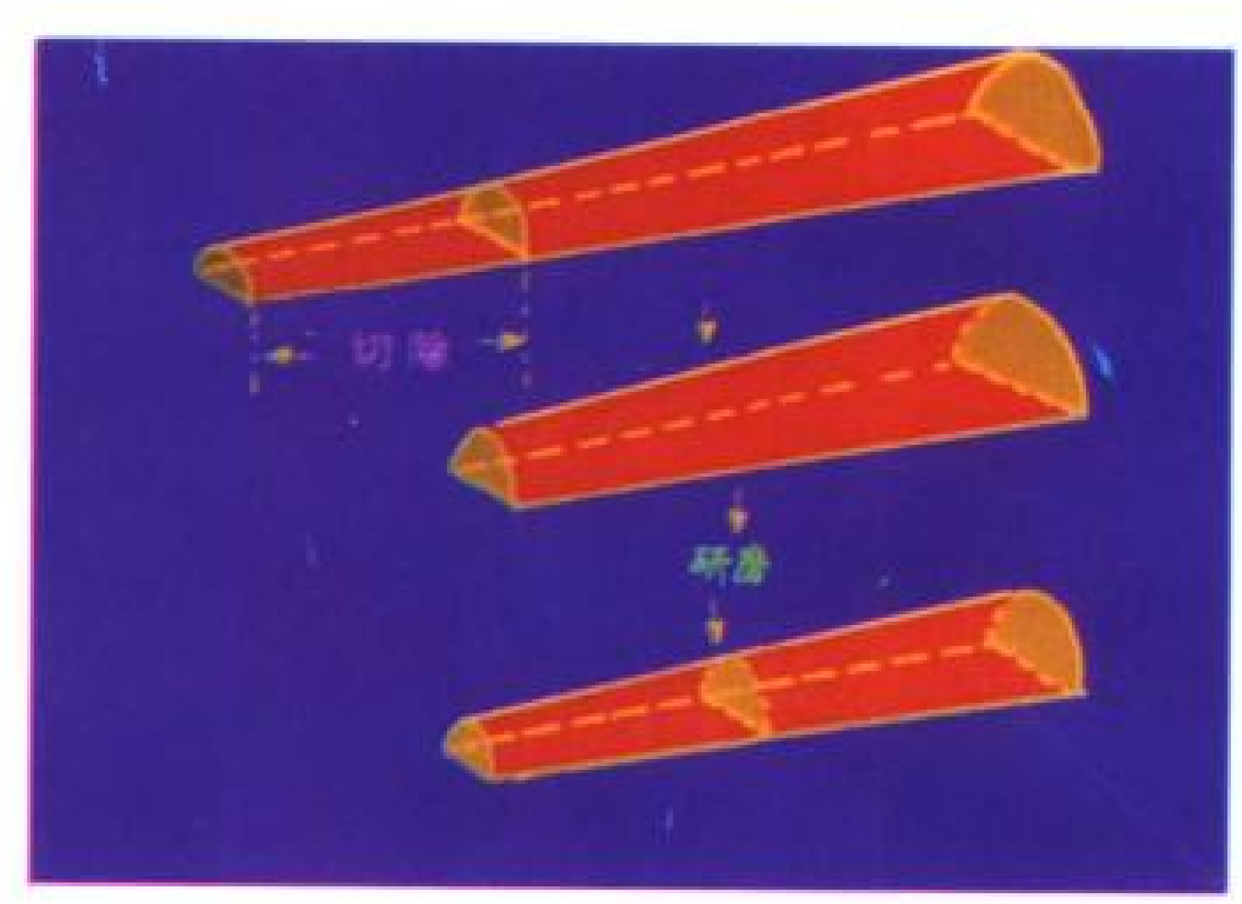


(3) 卡环末端进入倒凹的深度应根据卡环的类型及设置基牙的不同而区别对待。

(4) 卡环臂进入基牙倒凹区的长度(除杆式卡环之外)为卡环臂全长的末端 1/3。



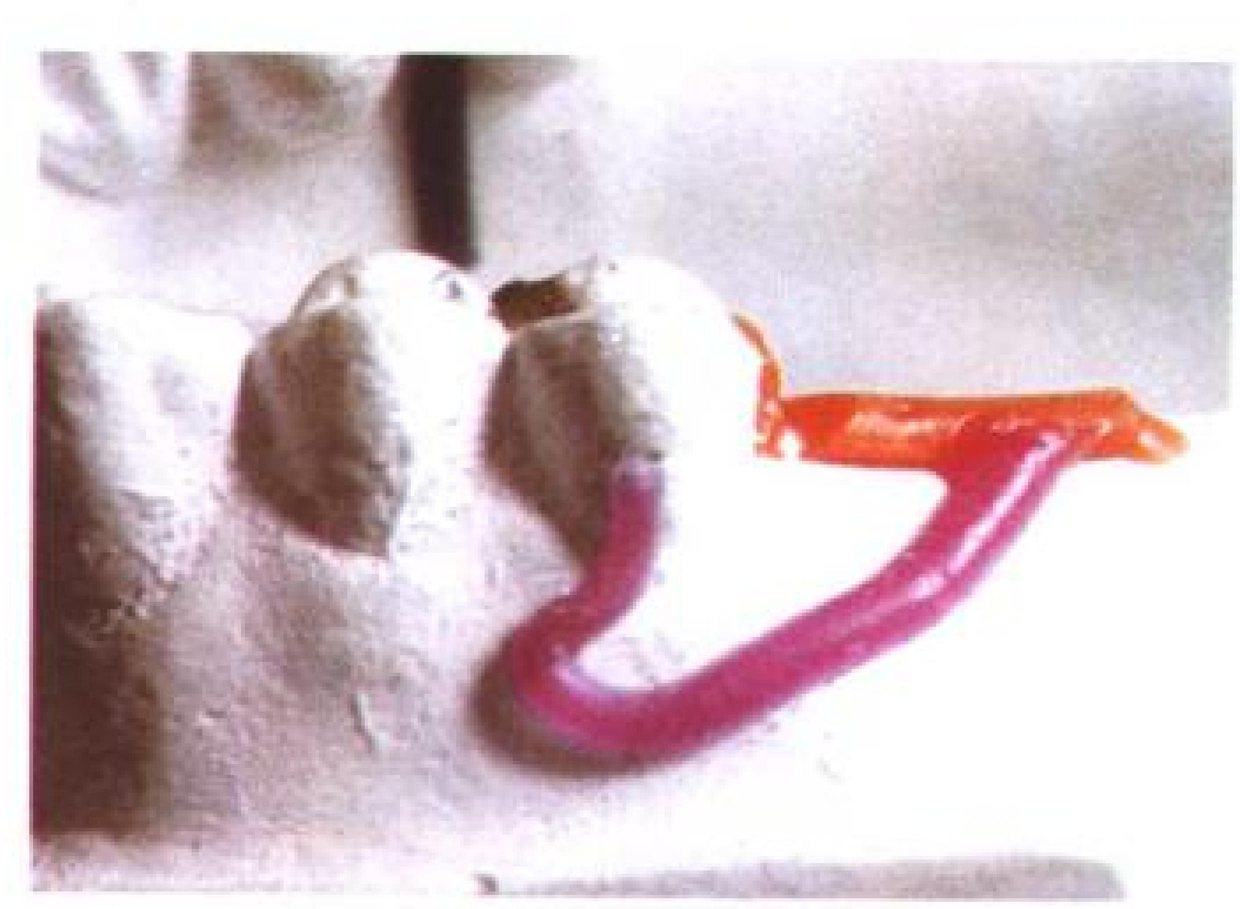
(5) 为保证抛光后的卡环臂符合设计要求，在制作熔模时可采取将卡环臂的厚度：宽度比例放大0.08：0.1mm，即抛光后的卡环末端宽度：厚度比例要求为 1.0：0.8mm 时，制作熔模时可放大为1.1：0.88mm，研磨抛光后其宽度：厚度比例仍为 1.0：0.8mm。



2. 类型

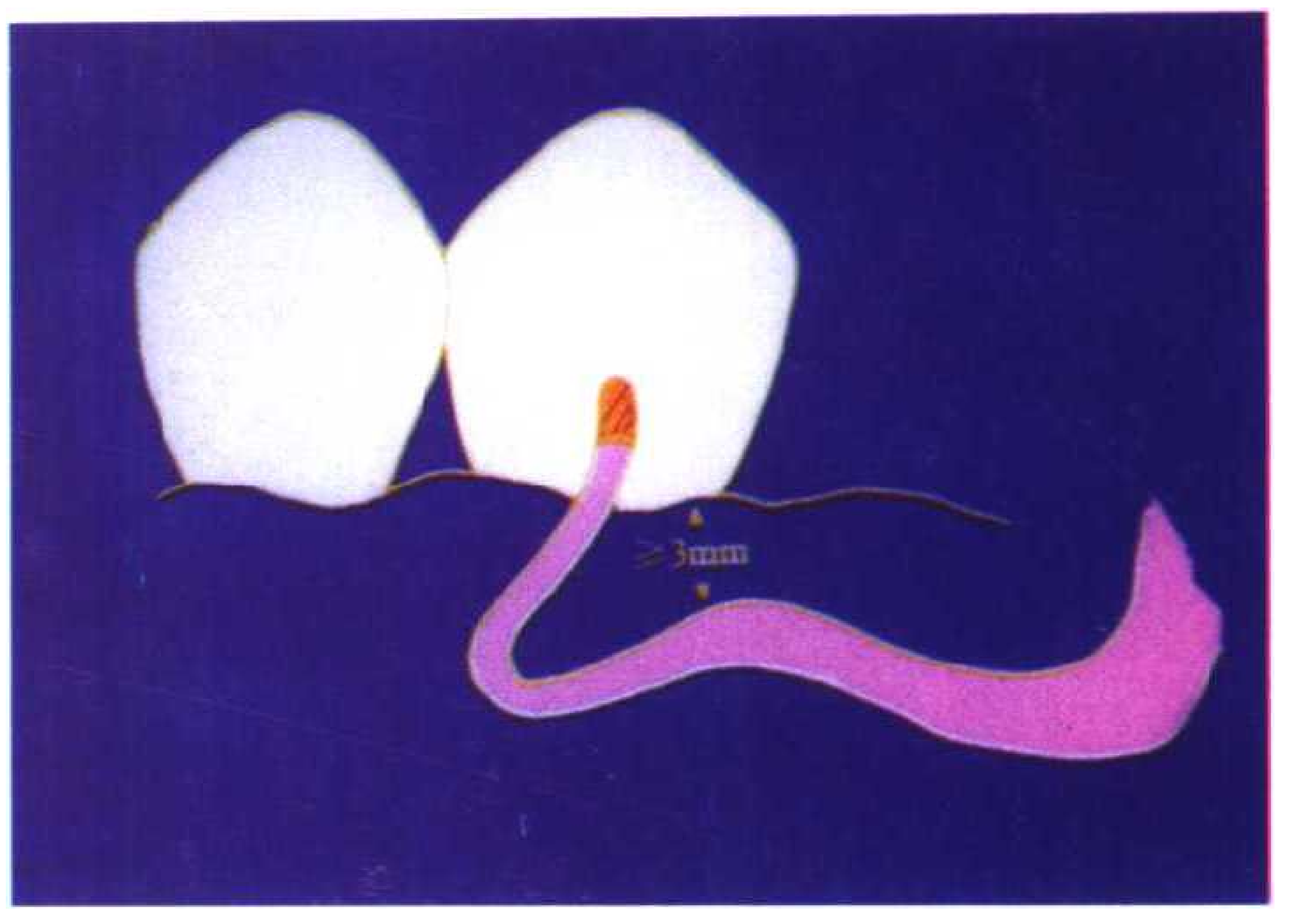
(1) 杆式卡环

杆式卡环具有体积小、与基牙接触少、金属暴露少、美观、不对基牙产生损伤、维持基牙的生理动度、减少龋蚀发生等优点。主要用于基牙－粘膜混合支持形式的义齿和基牙支持形式的义齿。卡环臂起于网状连接体或连接杆（板）上。但不能用于基牙本身



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

倒凹过大及周围组织倒凹过大的情况。卡环末端进入倒凹区的深度为：前牙、前磨牙0.2mm、磨牙0.3mm。抛光后的前牙、前磨牙卡环末端的宽度为1.0～1.2mm，磨牙为1.3～1.5mm。进入倒凹区（即与牙体组织的接触）长度约2mm左右。卡环连接体应注意避开组织倒凹及系带，与基牙龈缘的距离不得少于3mm。

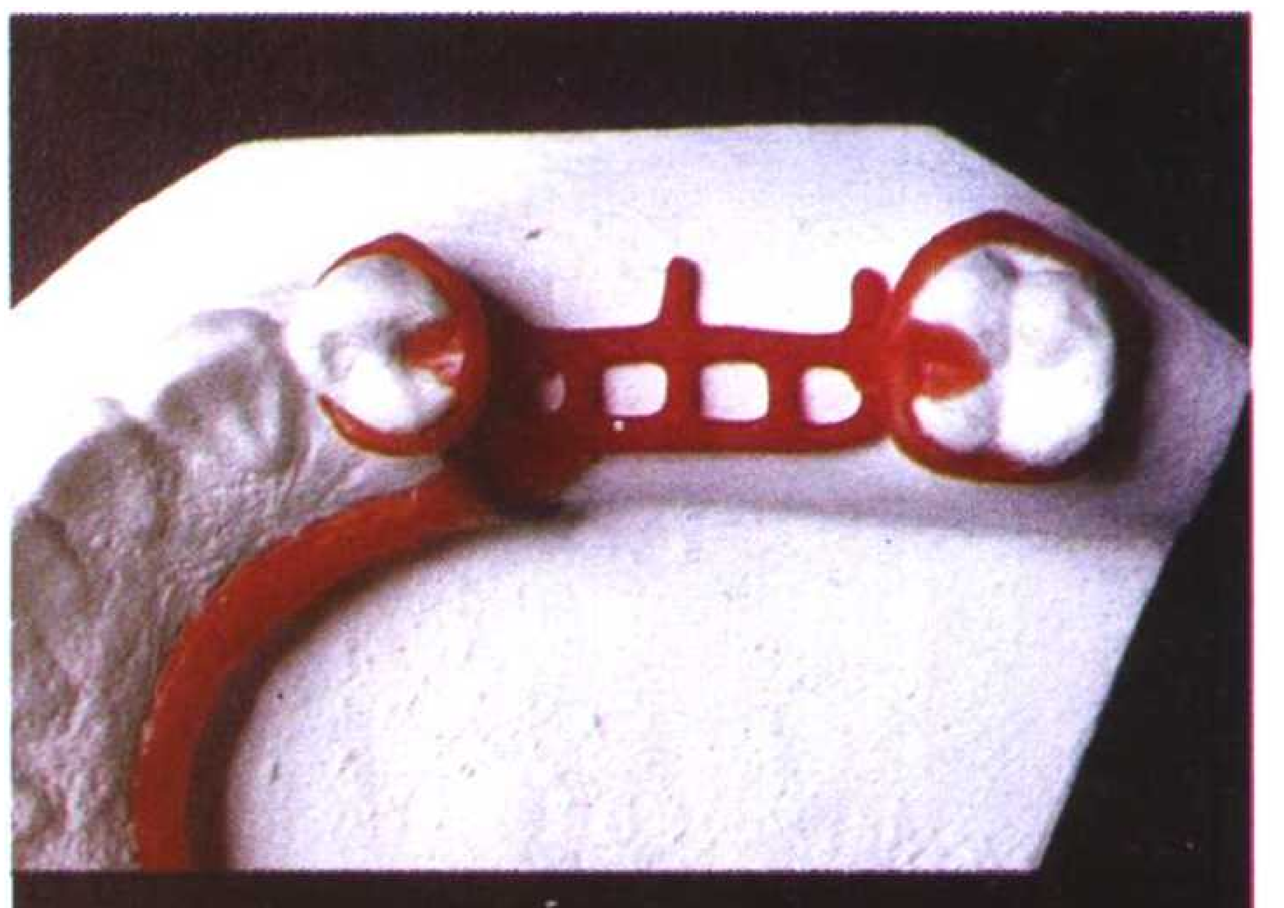


杆式卡环有多种变异形式，常用的有V形、T形、L形、C形等。同时，杆式卡环亦可与其它类型的卡环混合使用。

(2) 正型卡环

又称三臂卡环，用于基牙支持式义齿和基牙－粘膜混合支持式义齿。抛光后的卡环末端前磨牙厚度为0.64mm，宽度为0.80mm，磨牙厚度为0.73mm，宽度为0.91mm。卡环末端进入倒凹的深度一般为：0.2～0.3mm。

若远中孤立基牙向近中倾斜，且对颌牙伸长无法对基牙做大量磨改时，亦可采取将支托设置在基牙的远中，并从远中伸出颊舌卡环臂于近中的反正型卡环。





(3) 对半卡环

此卡环是由颊、舌两个相对应的卡环臂及近、远中边缘𬌗支托（或横贯式支托）所组成，用于基牙前后均有缺失的孤立前磨牙或磨牙上。卡环臂的厚度：宽度之比以及末端进入倒凹区的深度、长度要求与正型卡环相同。此卡环用于基牙-粘膜混合支持式义齿和基牙支持式义齿。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4) 环形卡环

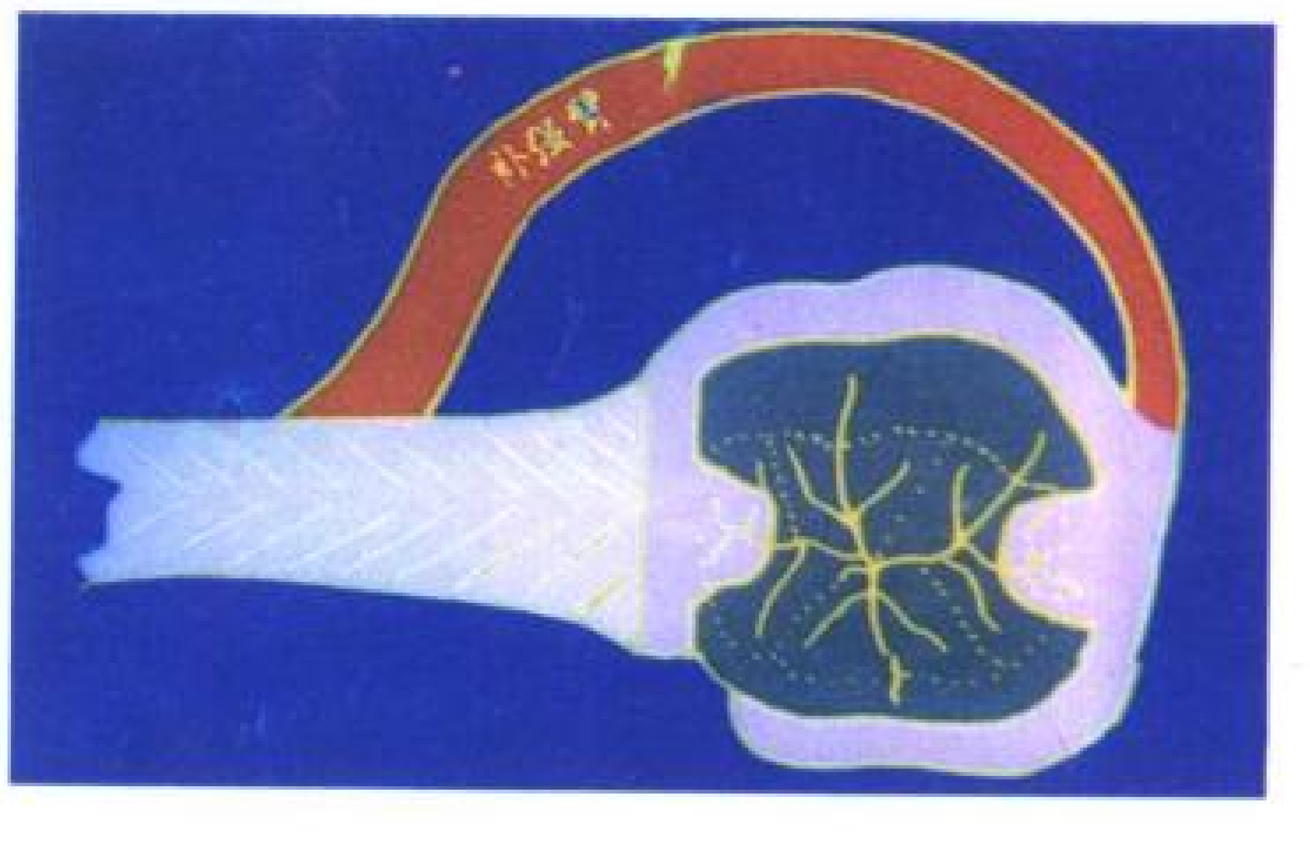
此卡环用于基牙支持式义齿和基牙-粘膜混合支持形式义齿的上颌或下颌远中孤立磨牙，由于上、下颌磨牙的倾斜方向不同，卡环末端所设置的部位有所不同。上颌磨牙的卡环末端多设置在颊侧近中，下颌磨牙的卡环末端多设置在舌侧近中。卡环臂进入倒凹区的深度一般为 0.3mm。但当基牙的远中有严重倒凹时不能设计此类卡环。卡环末端的厚度：宽度比、卡环臂进入倒凹区的深度、长度要求与正型卡环相同。

有时为了增强卡环的强度，亦可增设补强臂。当设置补强臂时，卡环臂的长度计算应从末端至补强臂所在部位。









公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

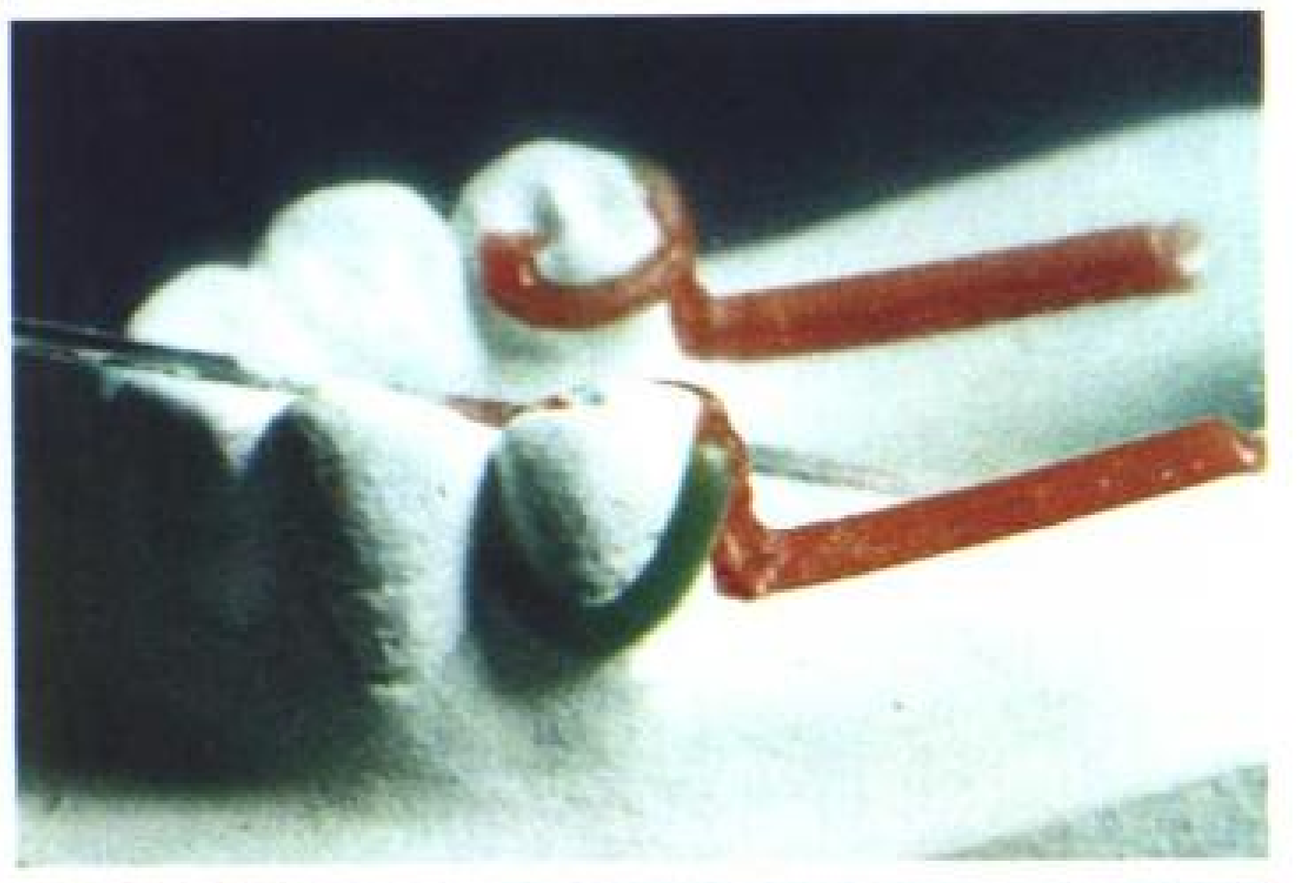
(5) 应力中断式卡环

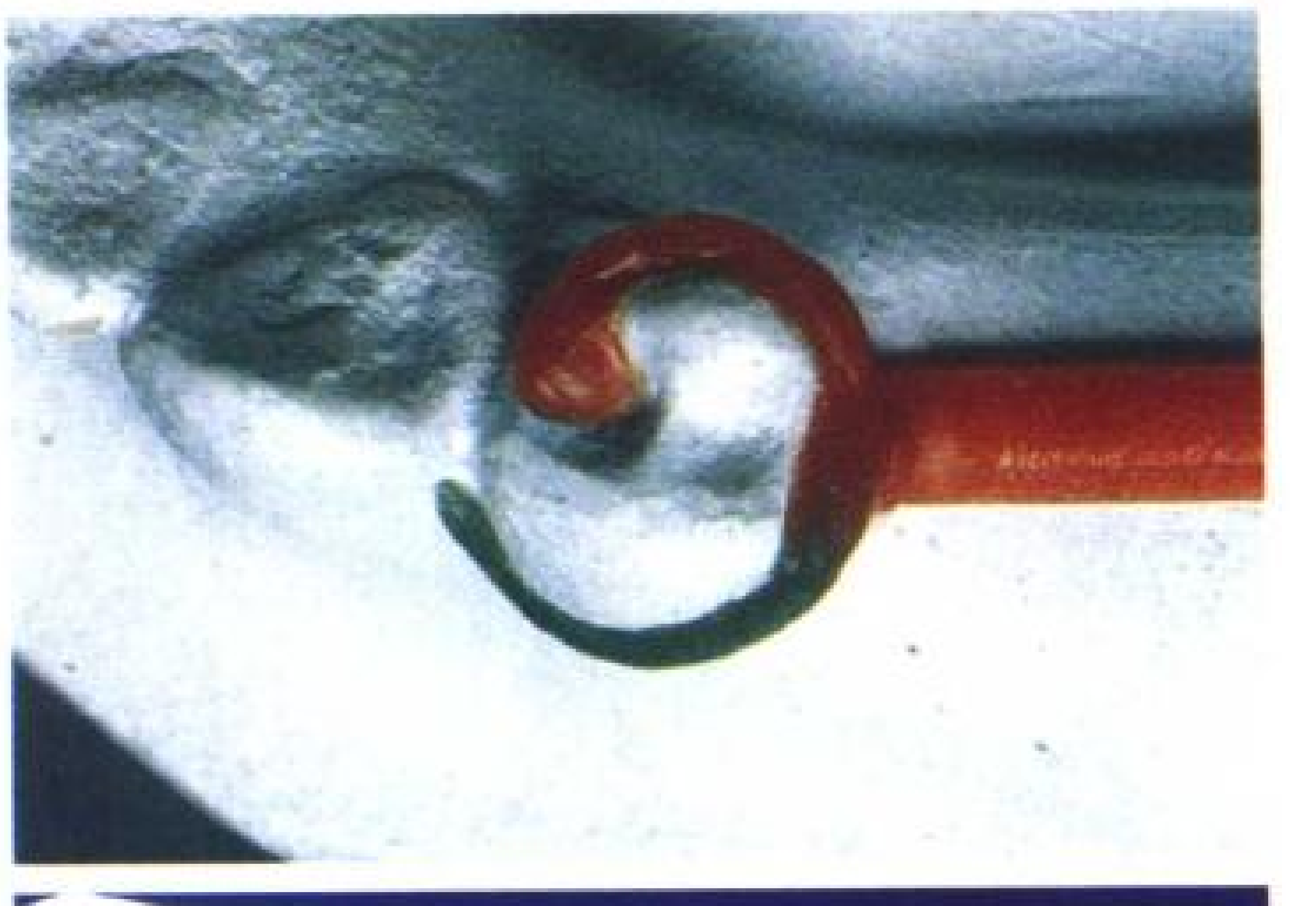
又称回力卡环，后作用卡环。主要用于远中游离端缺失的基牙－粘膜混合支持式义齿的前磨牙。卡环臂起于基牙的舌侧近中，环绕基牙一周，末端达颊侧近中，由于咬合力是通过人造牙→基托→连接杆再传导于基牙上，可起到减轻基牙负担的作用，有利于基牙的健康。此类卡环的形式有两种，一种是传统型，即整个卡环臂不与缺牙区网状连接体相连接。另一种是与邻面板组合型，可根据具体情况选择应用。卡环末端的厚度：宽度比、卡环臂进入倒凹区内的长度及深度要求同正型卡环。卡环臂长度计算均只计算其颊侧的长度。

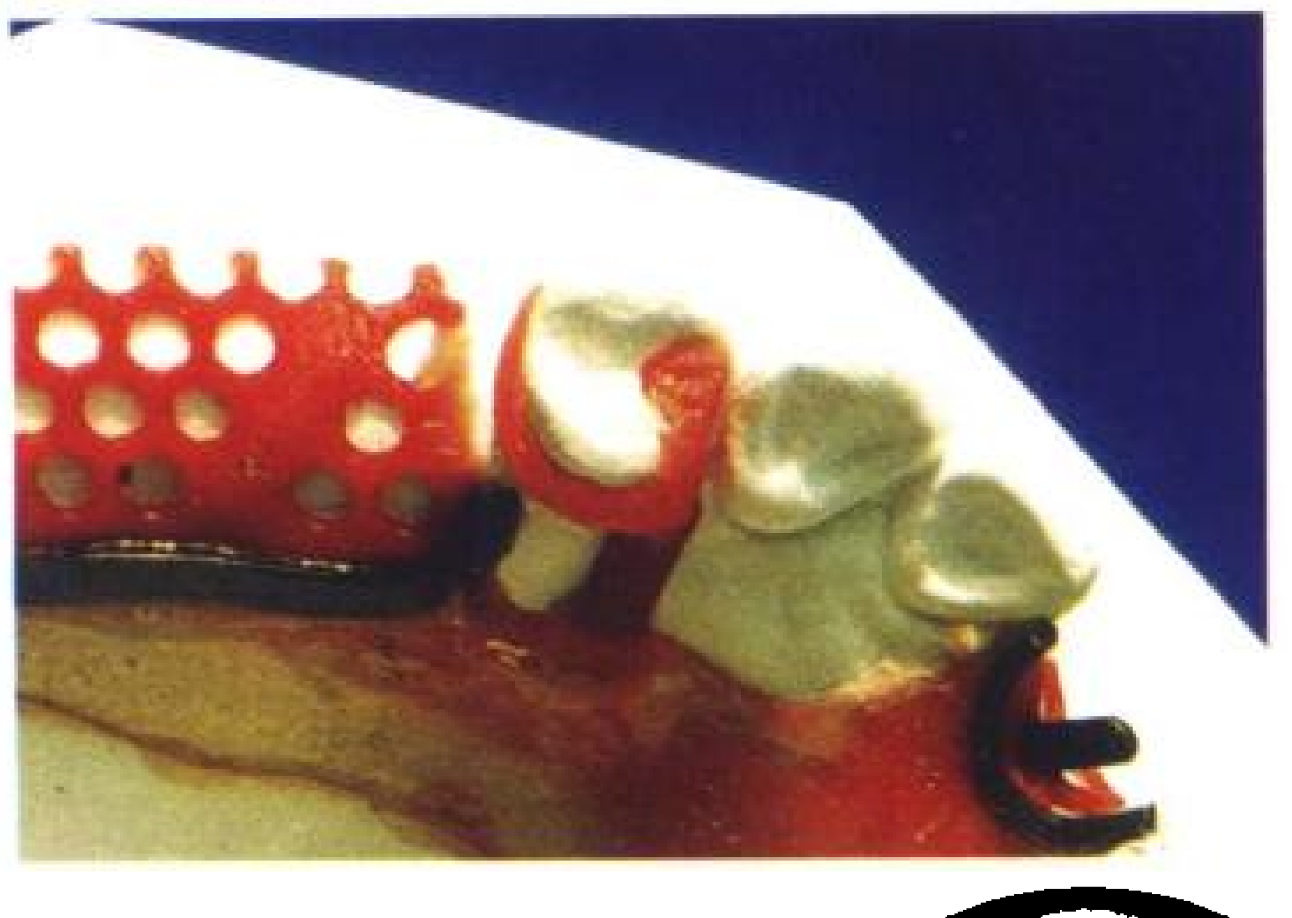
除上述两种形式之外，近年来又出现了一种改良式的应力中断式卡环，其特点是卡环末端位于缺隙（即基牙）的邻面，用于尖牙、前磨牙时具有较好的审美效果。用于游离端缺失的基牙时，此卡环应注意将与近中支托相连接的小连接体与基牙接触区域形成一个相当于小导板形式，加强卡环与基牙的卡锁作用，即在基牙的舌侧近中研磨出一个控制就位及脱位方向的导平面，同时还应注意卡环臂围绕基牙的长度应>181°，卡环臂末端进入倒凹区的深度为0.2mm，进入倒凹区的长度为全臂长的末端1/3，卡环臂的宽度：厚度比例关系仍保持为10：8。











公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(6) 联合卡环

又称楔形卡环，多用于设置在游离端缺失另一侧基牙牙冠短、相邻两牙有自然间隙的间接固位体。卡环臂末端的厚度：宽度之比及进入倒凹区的长度要求同正型卡环，进入倒凹的深度为0.2mm。此类卡环具有修复自然间隙、防止食物嵌塞等作用，近年来此卡环的应用范围已渐渐扩大。





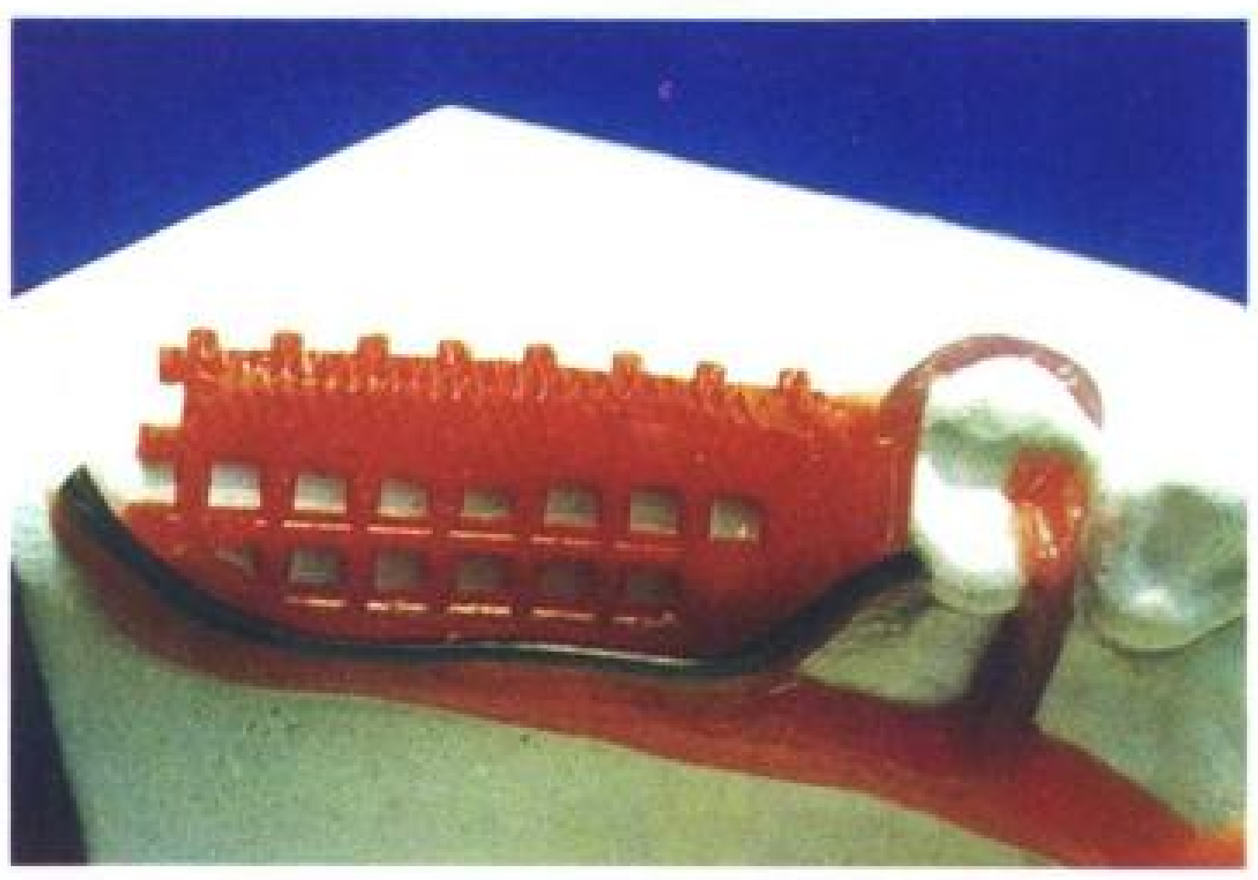
(7) RPI 卡环组

此卡环组是由近中支托、邻面板及杆式卡环组合而成，杆式卡环的应用范围、末端的宽度：厚度之比以及进入倒凹的深度、长度要求同杆式卡环，用于基牙-粘膜混合支持式义齿和基牙支持式义齿。



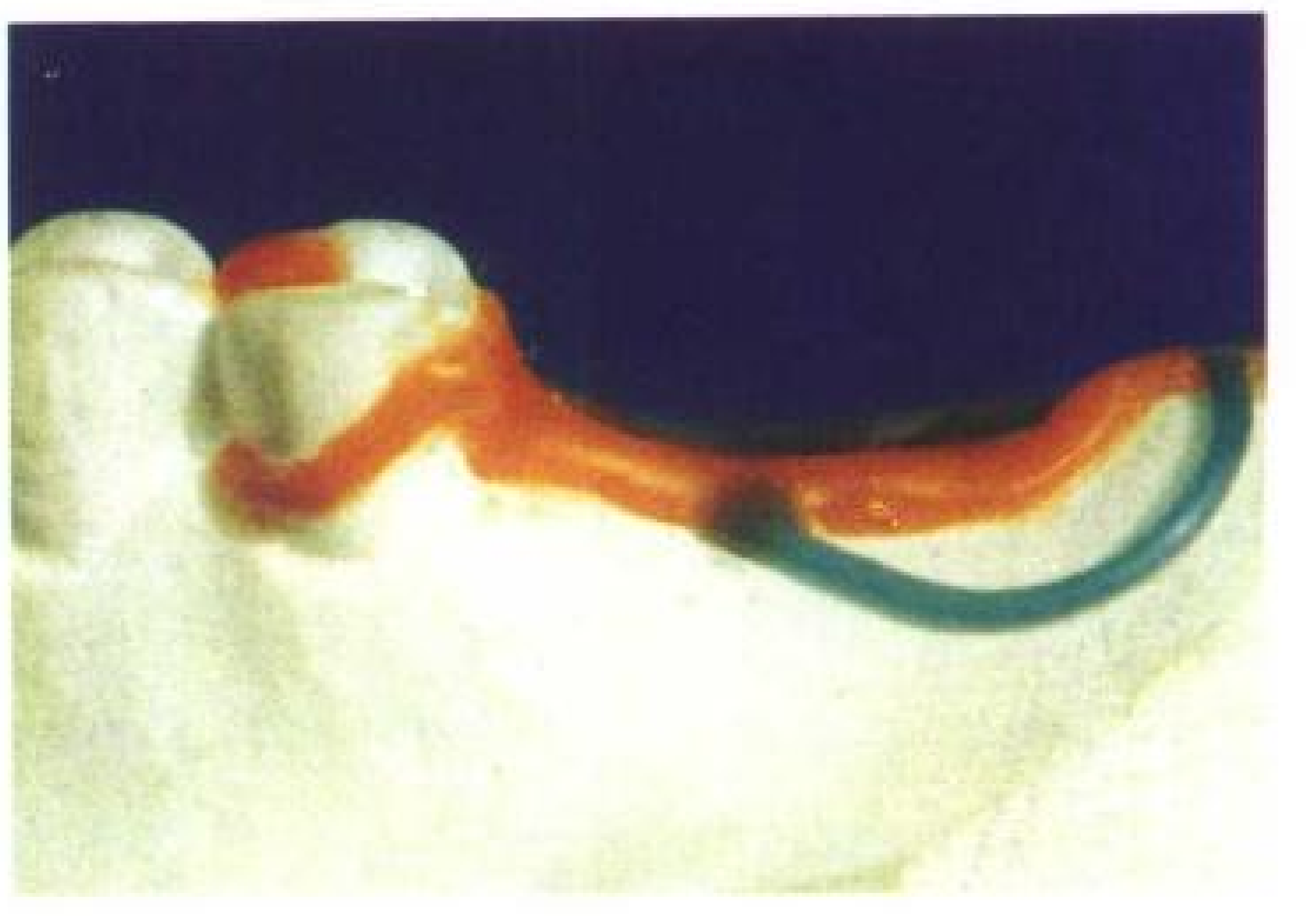
(8) RPA 卡环组

此卡环组与RPI卡环组不同点是以圆形卡环臂代替I型杆式卡环，用于基牙-粘膜混合支持式义齿和基牙支持式义齿。若患者口腔前庭的深度不足、系带附丽较高、基牙组织或基牙周围组织存在较大倒凹不宜使用RPI卡环组时可采用RPA卡环组。圆环形颊



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

侧卡环臂末端的厚度、宽度以及进入倒凹的深度、长度要求同正型卡环颊侧臂。



(9) RII 卡环组

此卡环组是由近中支托、颊舌杆式卡环所组成，用于远中孤立的上、下颌磨牙。杆式卡环由连接杆（或板、网状连接体)伸出，达基牙的远中颊、舌侧，卡环末端的宽度：厚度之比以及进入倒凹的深度、长度要求同杆式卡环。此卡环用于基牙支持式义齿和基牙-粘膜混合支持式义齿。



(10) 箭头卡环

此卡环用于基牙-粘膜混合支持式义齿和基牙支持式义齿，当近基牙颊侧无倒凹时，可利用与近基牙相邻牙的颊外展隙取得固位力、卡环臂的连接体由网状连接体伸出，但基牙周围组织存在严重倒凹和颊系带附丽较高时不能使用。



(11) 长臂卡环

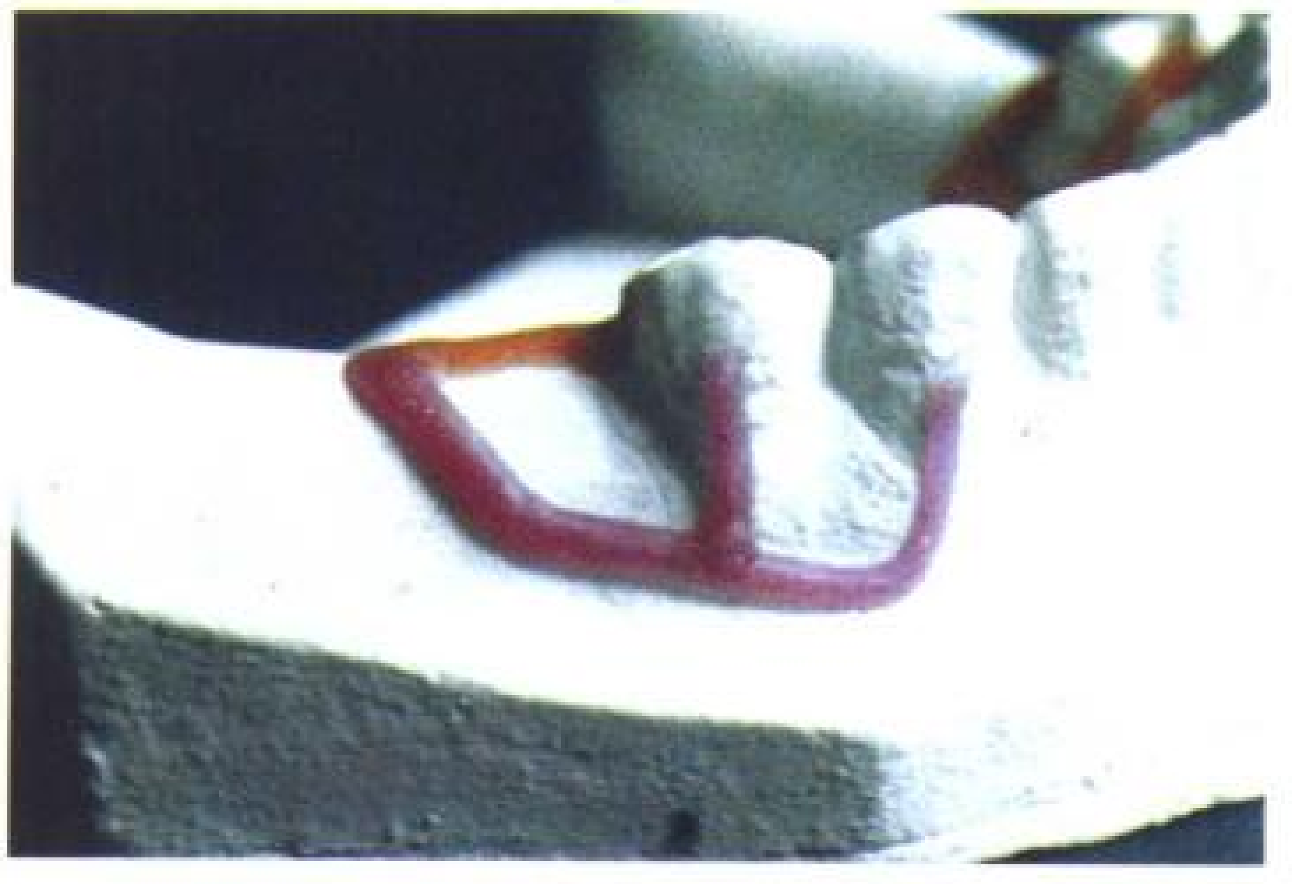
此卡环用于近基牙松动，但又不宜拔除的、可保留的前磨牙，较少用于磨牙。近基牙卡环臂位于导线之上，远基牙卡环臂进入倒凹区。进入倒凹区的长度为全臂1/3、卡环末端进入倒凹的深度为0.3mm、卡环末端的宽度：厚度比例要求同正型卡环。此卡环用于基牙-粘膜混合支持式义齿和基牙支持式义齿。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

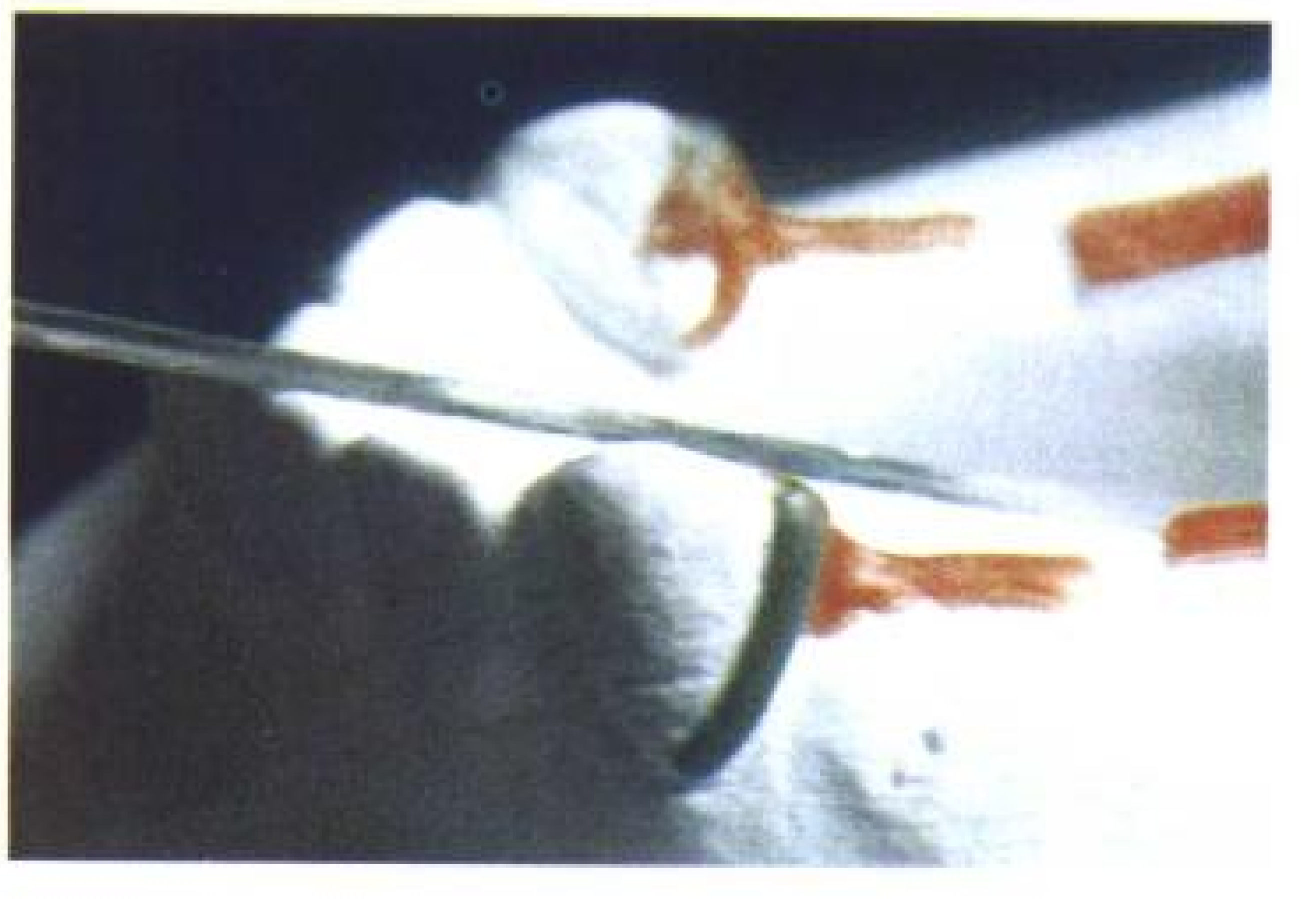
(12) 连续杆式卡环

此卡环的适应范围同长臂卡环，近基牙杆式卡环末端位于导线之上，远基牙进入倒凹的深度、与基牙唇面接触的长度：宽度之比同杆式卡环。但当基牙组织及基牙周围组织有严重组织倒凹和颊系带附丽过高时不能设计此类卡环。此卡环用于基牙-粘膜混合支持式义齿和基牙支持式义齿。



(13) 指状卡环

此卡环又称之半卡，主要用于基牙-粘膜混合支持式或基牙支持式义齿的尖牙及第一前磨牙。由于卡环臂短，位于基牙唇面的远中，因此具有较强的固位力，且美观。卡环臂末端的宽度：厚度比例要求同正型卡环，卡环臂末端进入倒凹区的深度为0.2 mm，进入倒凹区的长度为臂长的1/3。



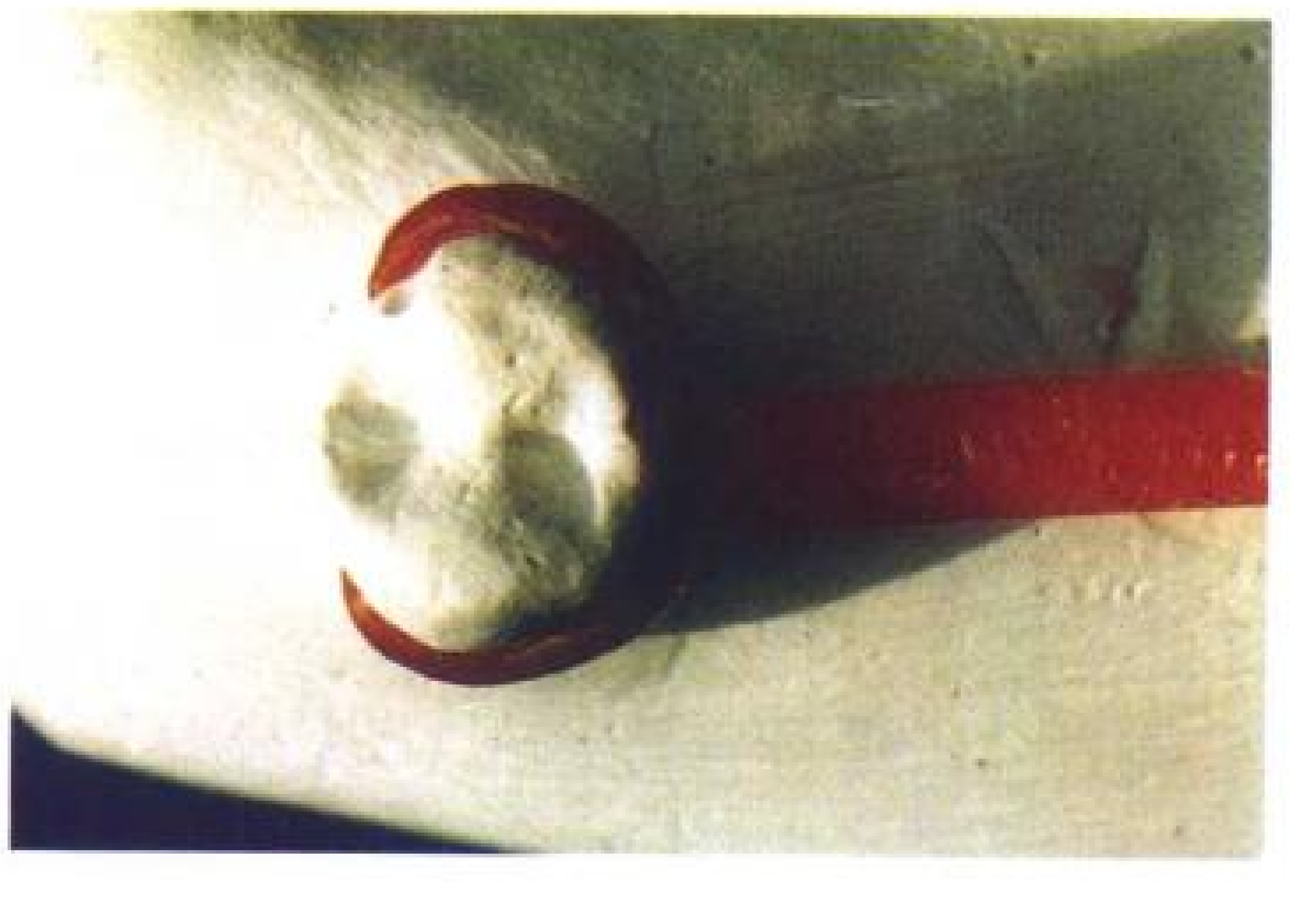
(14) 间隙卡环

多用于远离缺牙区的基牙或不能设置其它类型卡环时的基牙。卡环末端的宽度：厚度之比及卡环臂进入倒凹区的长度要求同正型卡环，卡环臂端进入倒凹区的深度为0.2mm。此卡环臂长度的计算起点为越𬌗后的颊侧部，主要用于基牙-粘膜混合支持式义齿。



(15) 双臂卡环

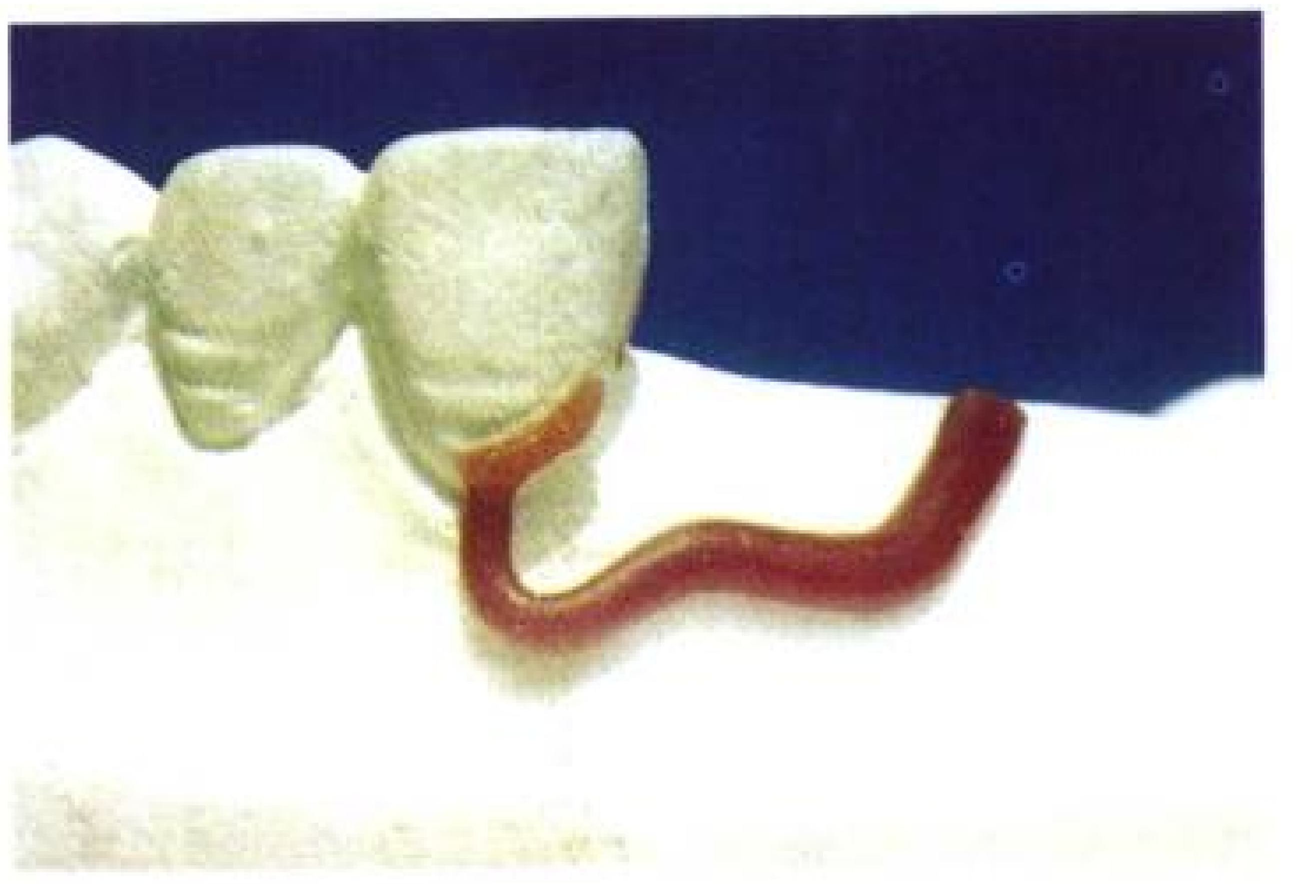
此卡环只有颊、舌两个卡环臂，无𬌗支托、多用于基牙松动但可保留的基牙，牙周组织健康较差或口腔内只有唯一的中间基牙。由于此卡环无𬌗支托，受力时卡环会随义齿下沉，不利于牙周组织的健康，卡环臂进入倒凹区的深度、长度应视具体情况而定。此卡环形式主要用于粘膜支持式义齿。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

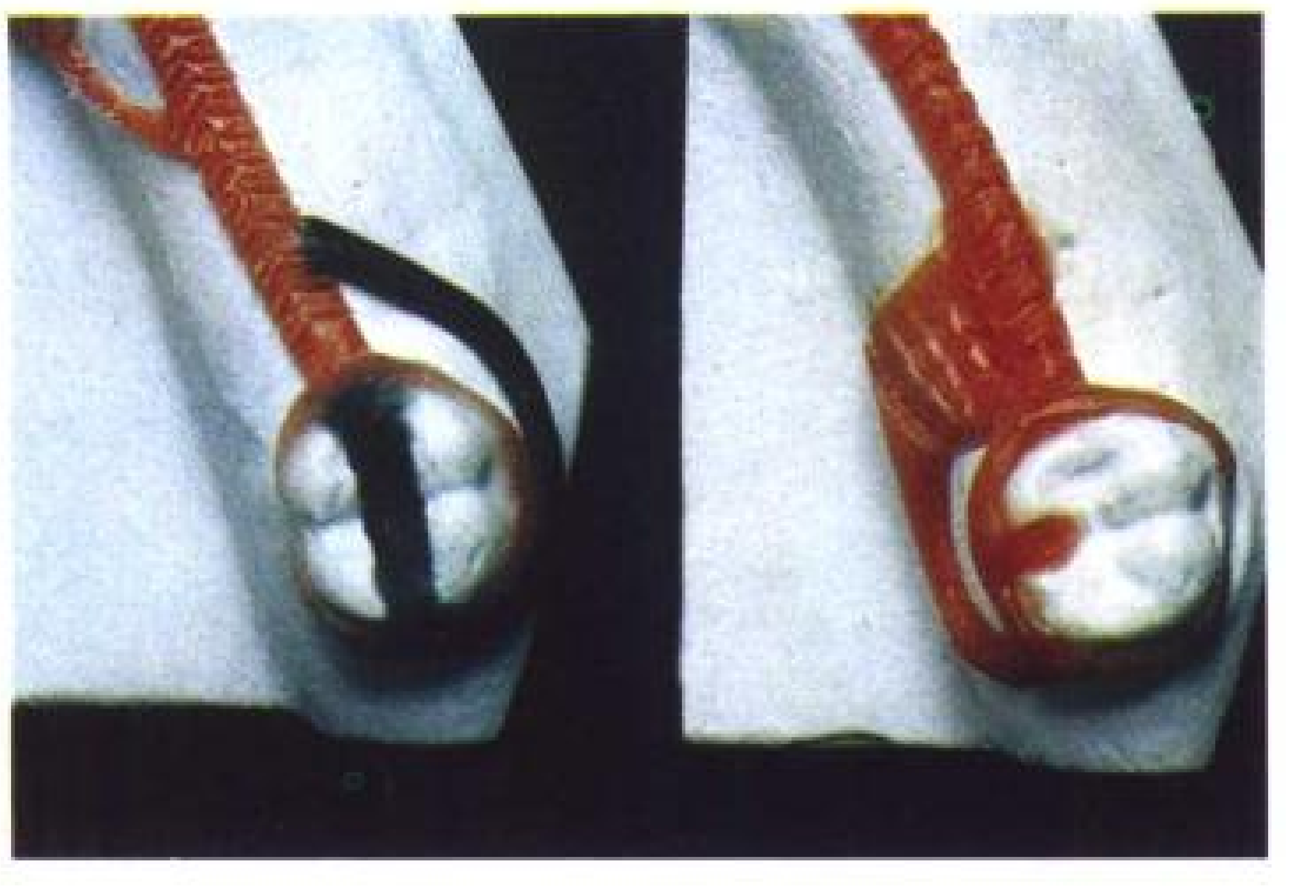
(16)小上返卡环

此卡环形式主要用于基牙－粘膜混合支持式义齿的上前牙。具有卡环暴露少、义齿就位顺利等优点。卡环末端的宽度：厚度要求为 0.8：0.64mm、注意让开唇系带。



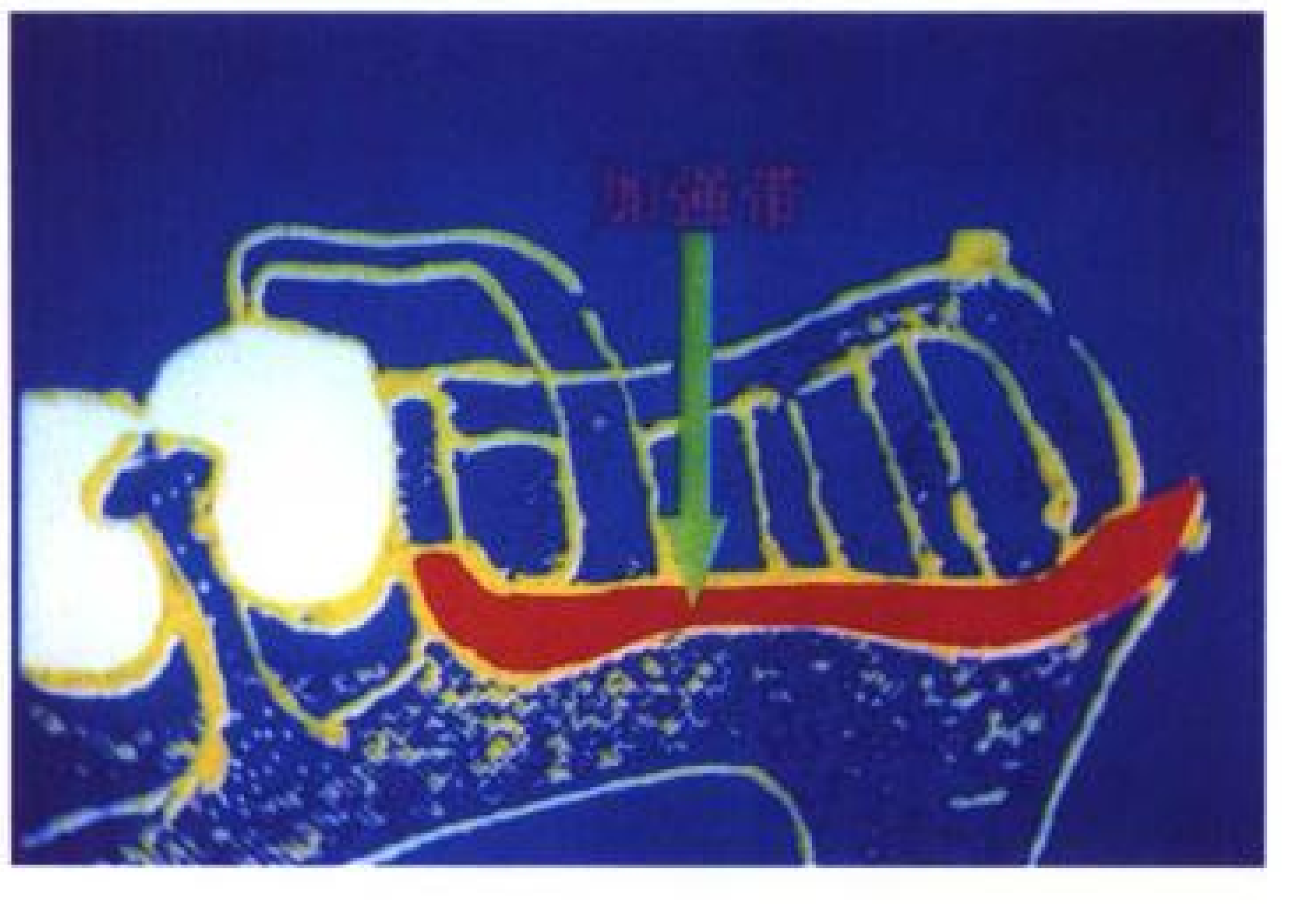
(17) 对位卡环

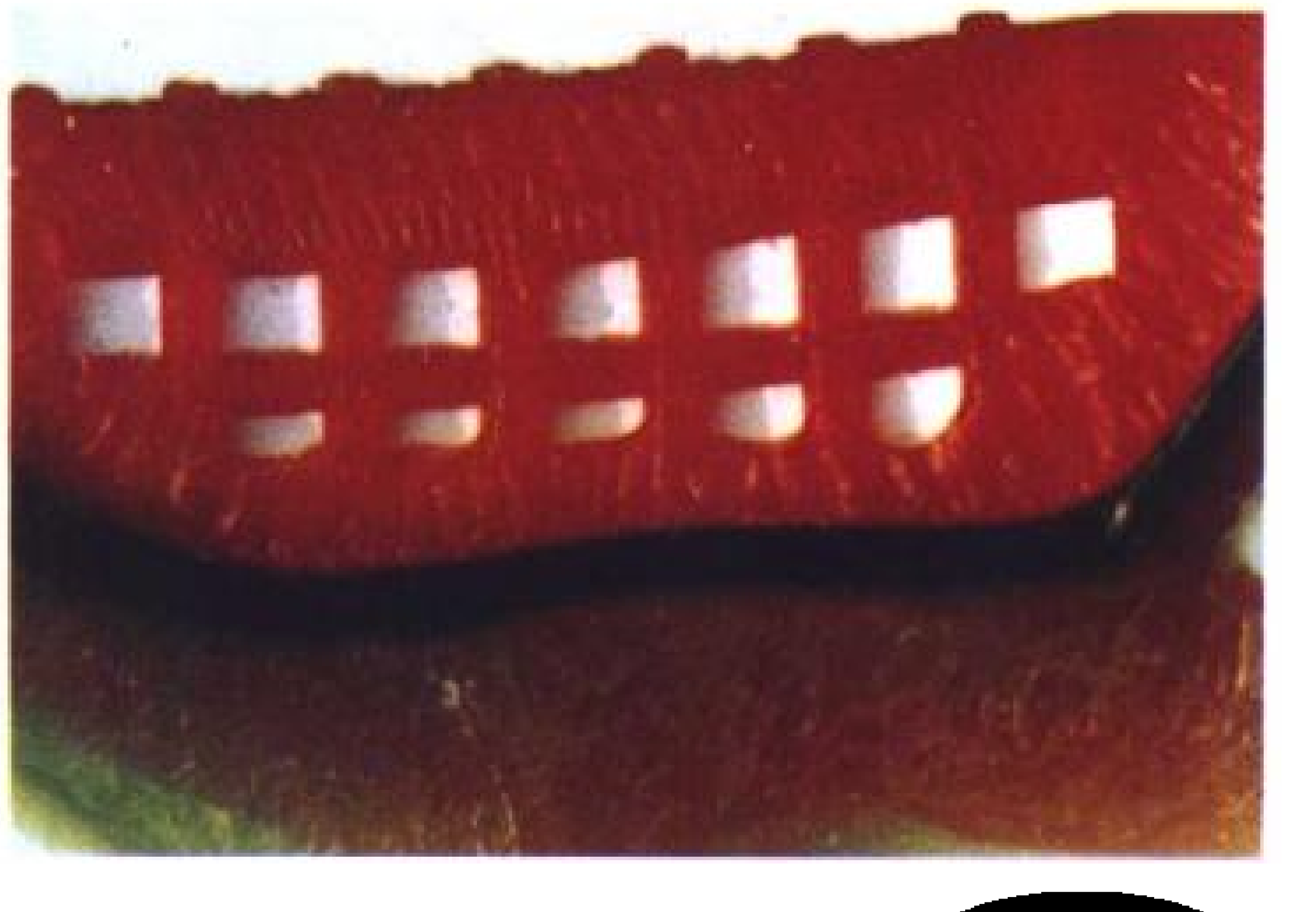
此类卡环的特点是改以往颊或舌侧只有一个臂为有两个臂，即卡环臂由基牙的近远中伸向颊(或舌)侧，卡环臂短小，但固位力较大，用于基牙导线较高的前磨牙或磨牙，有时亦可用于相邻的两个前磨牙或磨牙之上。



(六)加强带

具有足够的强度，足以克服应力作用而不产生变形或折断。宽度为1.5~2.0mm，厚度≥0.7mm，并在其表面形成与塑料有良好机械嵌合作用的形态。





公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(七)网状连接体

1. 要求

(1) 要有一定的强度，厚度≥0.5mm。

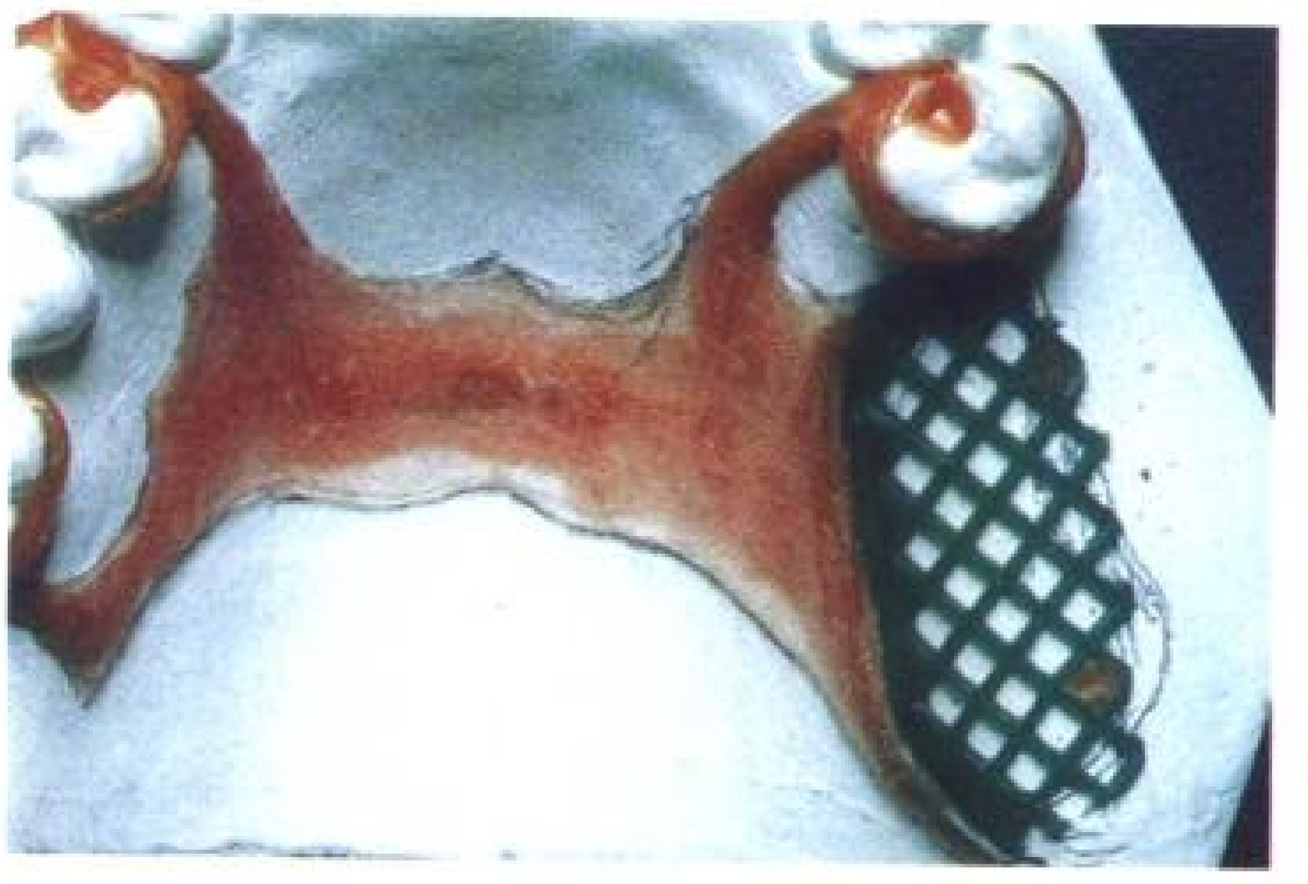
(2) 网状连接体的大小与缺牙的多少成正比。

(3) 在前牙区设置网状连接体时，应增设补强线。

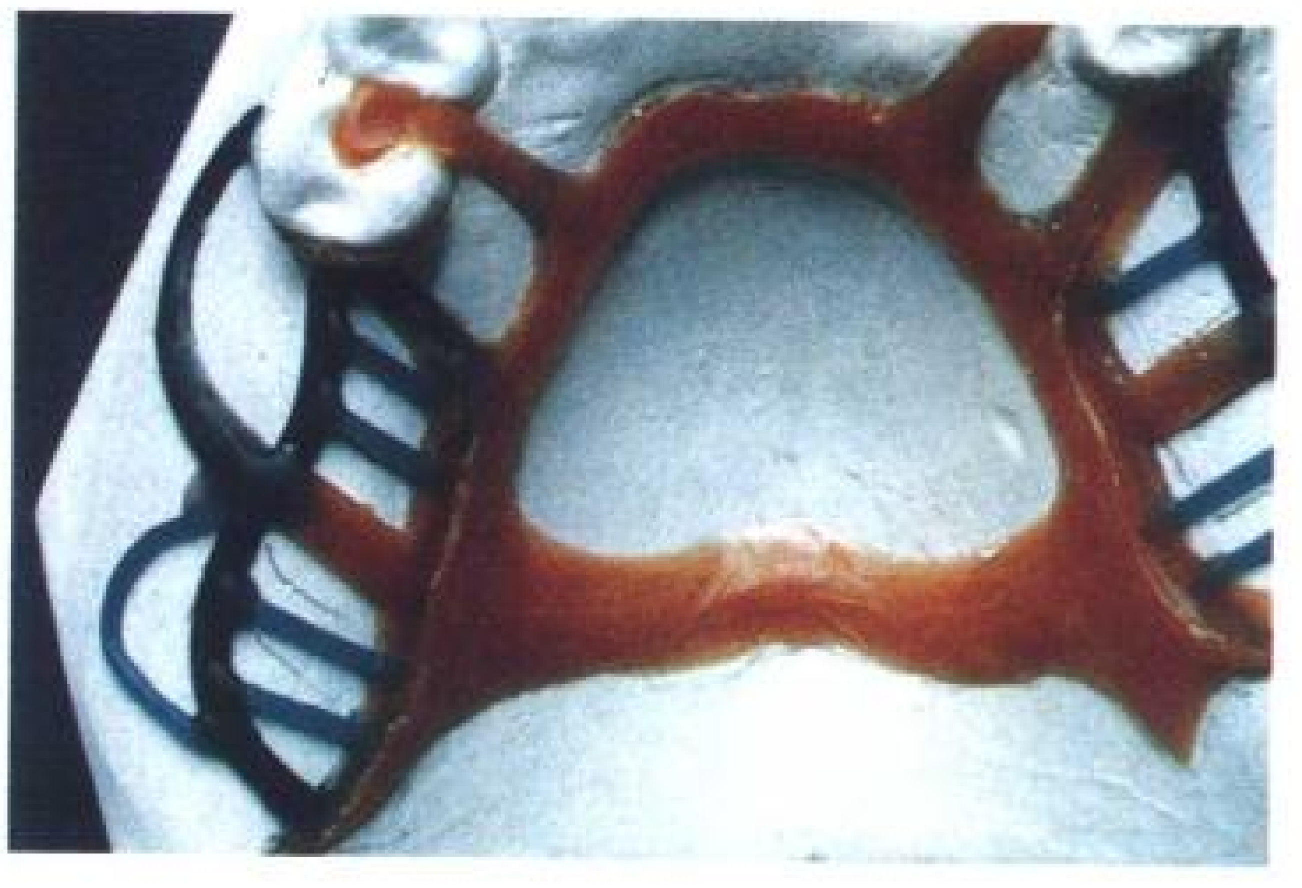
(4) 在治疗后的残根部位设置网状连接体时，应注意加强及局部缓冲。

2. 类型

(1) 成品网状式。



(2) 蜡线组合式。



(八)支架支点

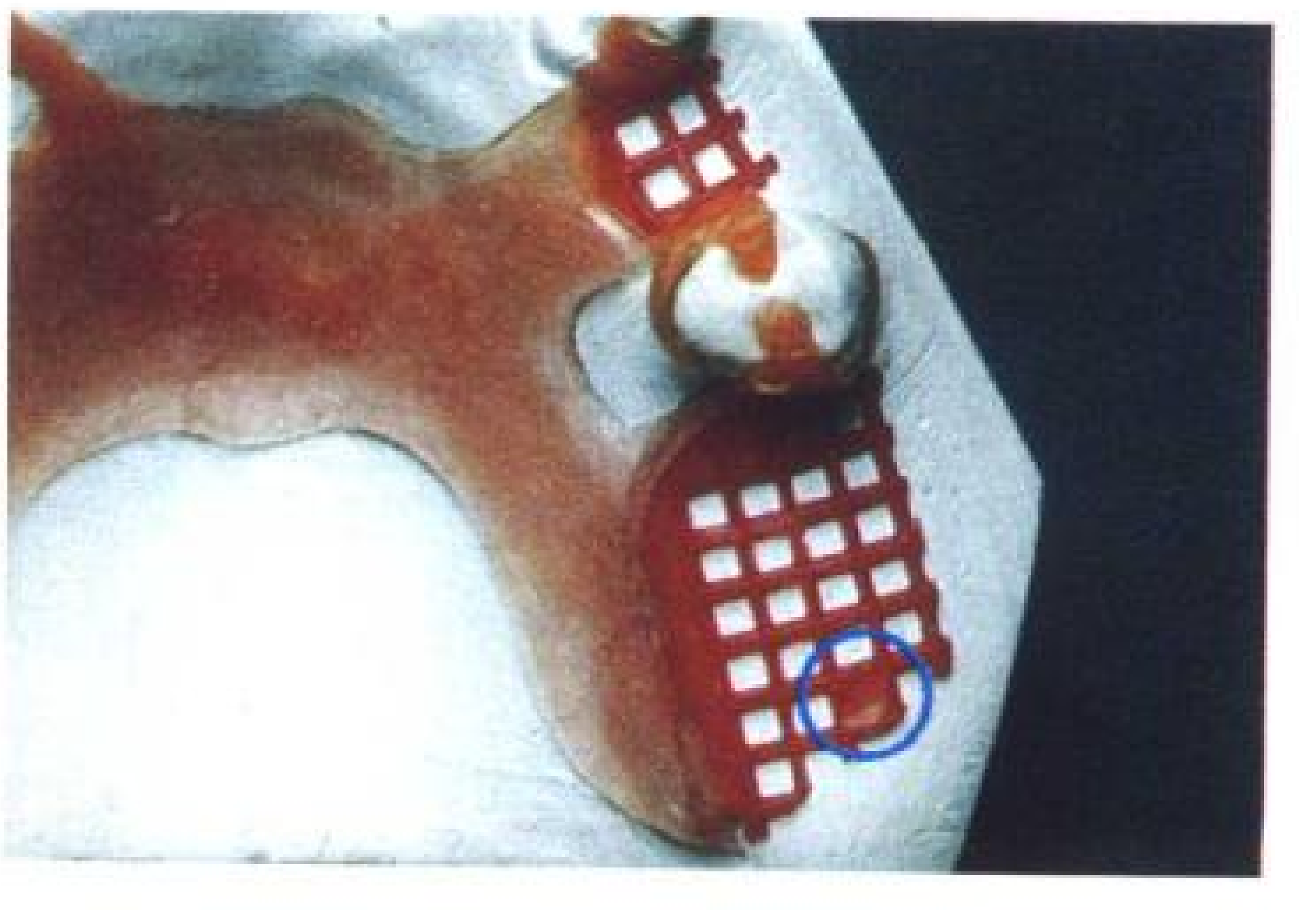
1. 要求

(1) 面积一般为2mm见方或圆形。

(2) 位于网状连接体游离端的边缘。

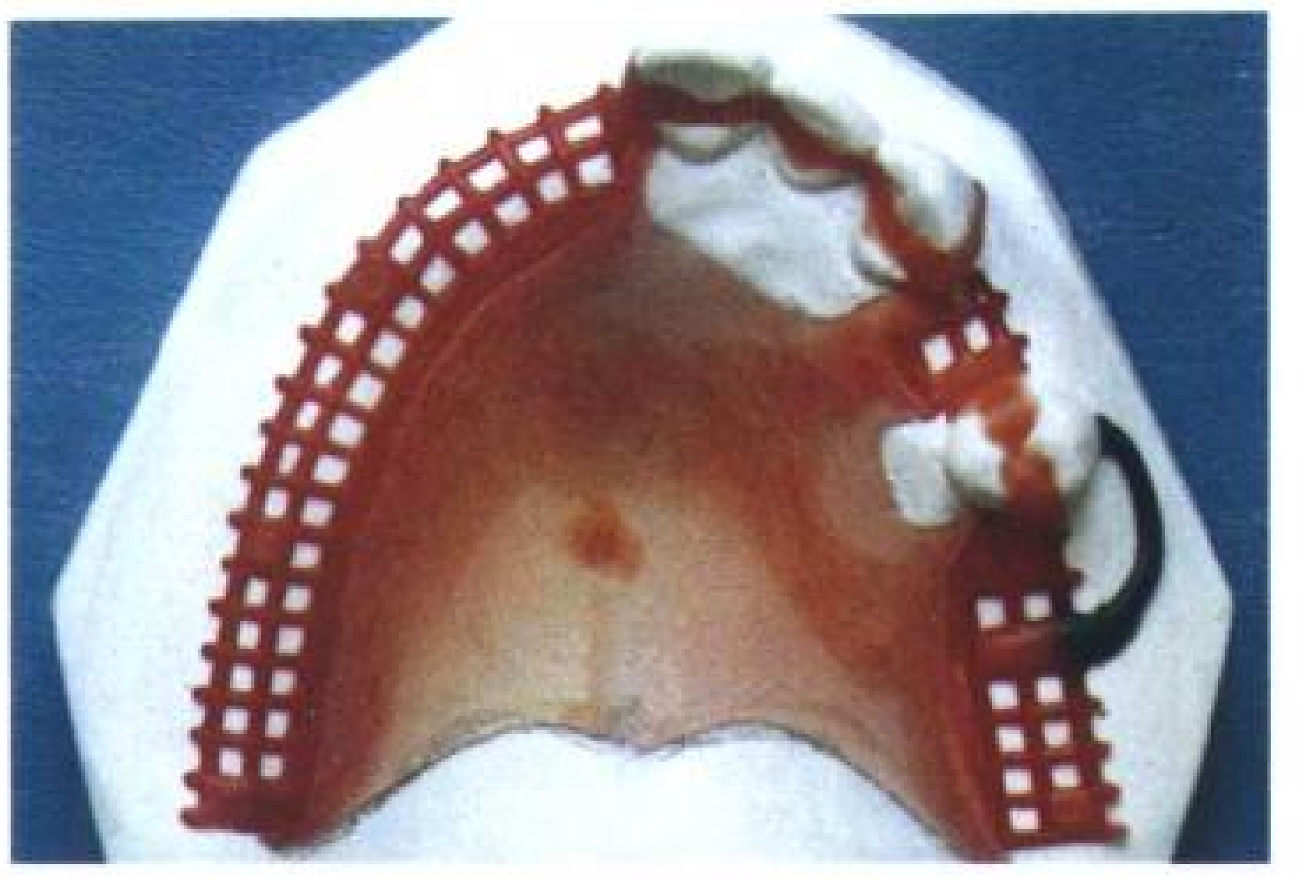
2. 类型

(1) 游离端缺失的设置。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2)大面积网状连接体的设置。



五、局部义齿铸造支架的设计要点

(一)铸造支架类型的选择

铸造支架根据其结构可分为全金属型、金属基托型、金属支架型和网状加强型四种类型。

1. 全金属型

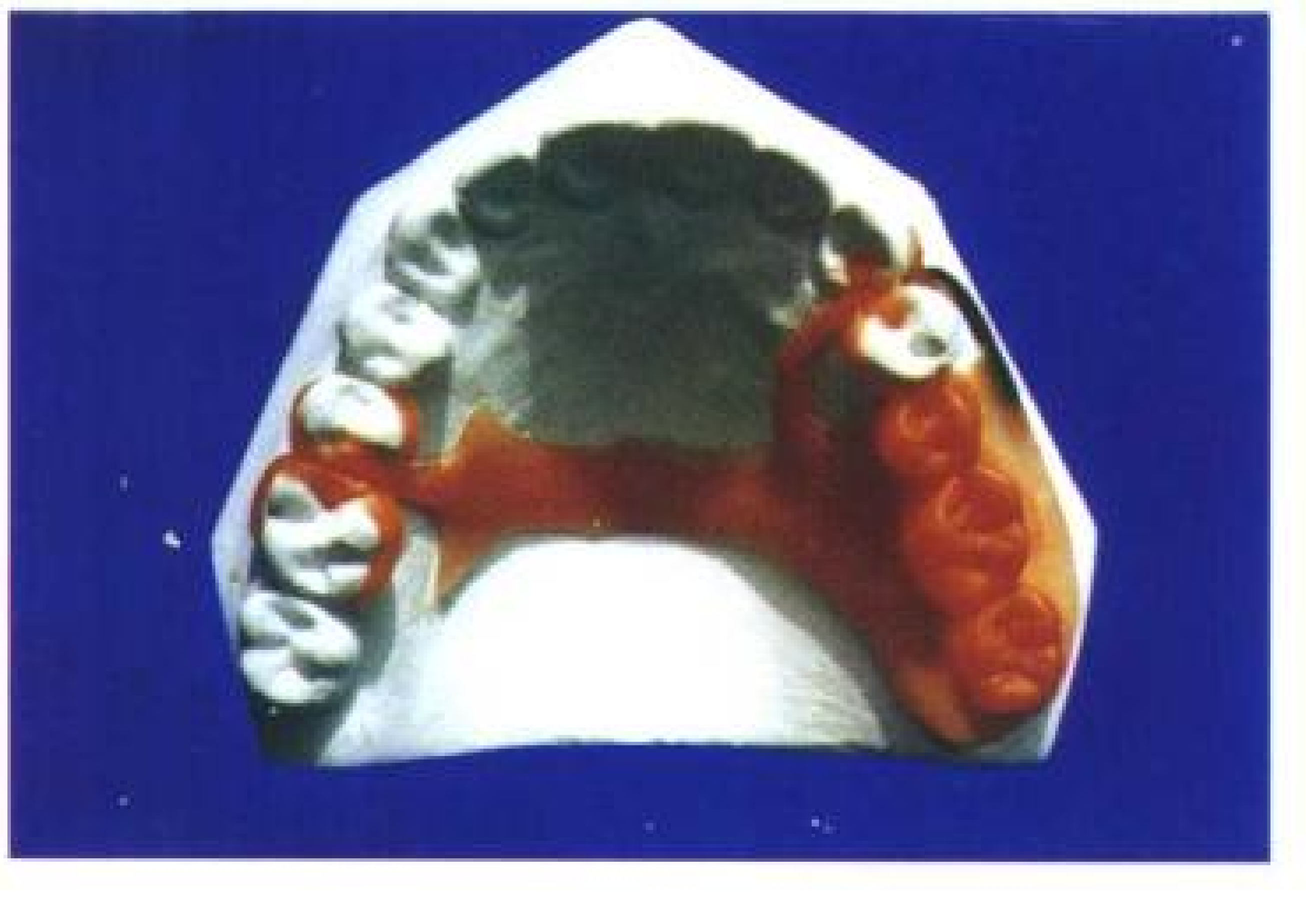
所谓全金属型即支架与粘膜组织相接触的部分均为金属，而人造牙部分是塑料(或瓷牙、金属铸造)牙，此类义齿的适应证是:

(1) 对塑料过敏者。

(2) 殆龈距离低。

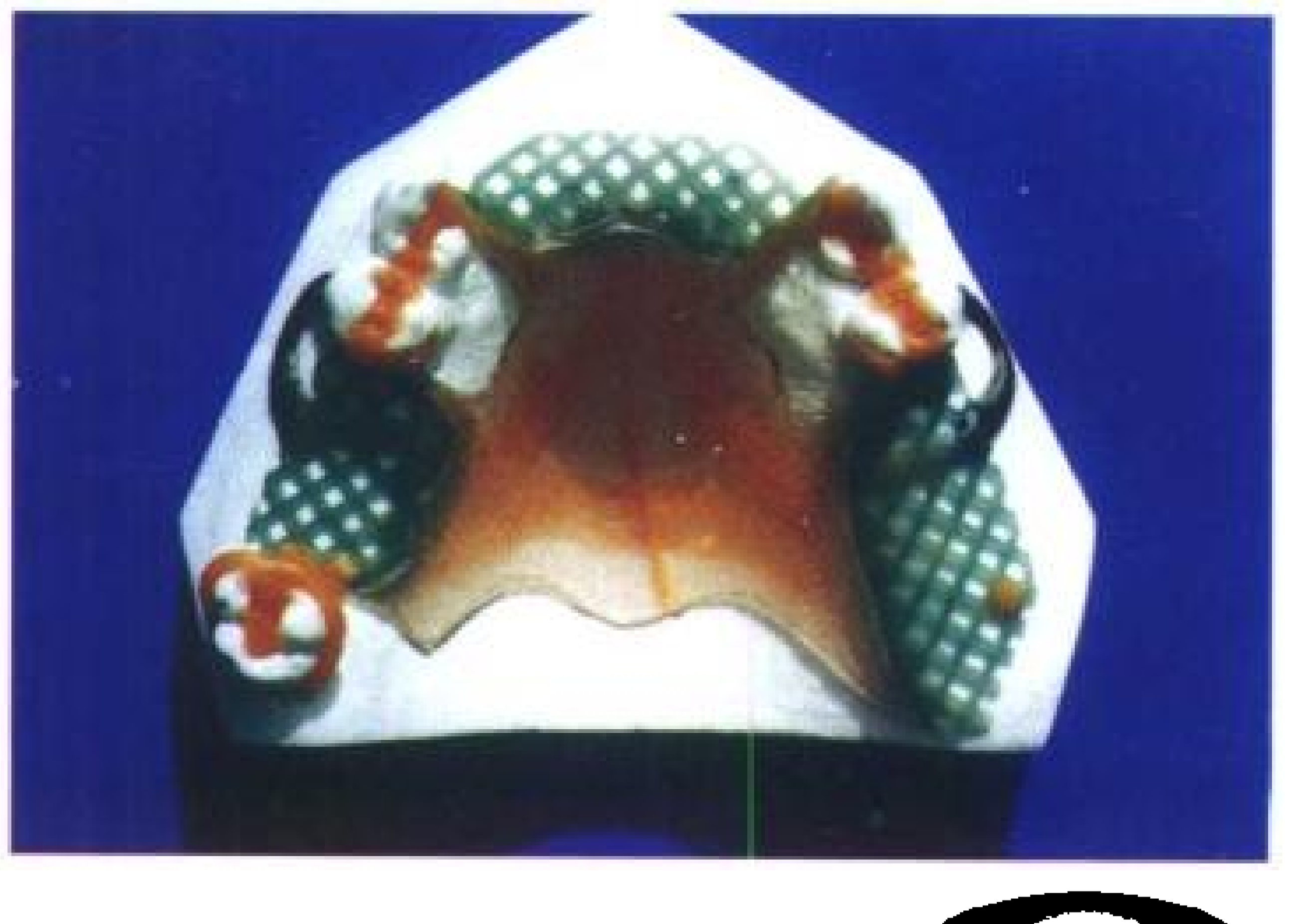
(3) 缺牙间隙小或多个小间隙后牙缺失。

由于此类义齿的组织面均为金属材料，一旦组织吸收后，义齿的组织面与粘膜组织出现空隙无法衬垫。因而，此类义齿应在拔牙较长的时间以后修复，要求牙槽骨骨质致密、粘膜弹性好、且较厚。



2. 金属基托型

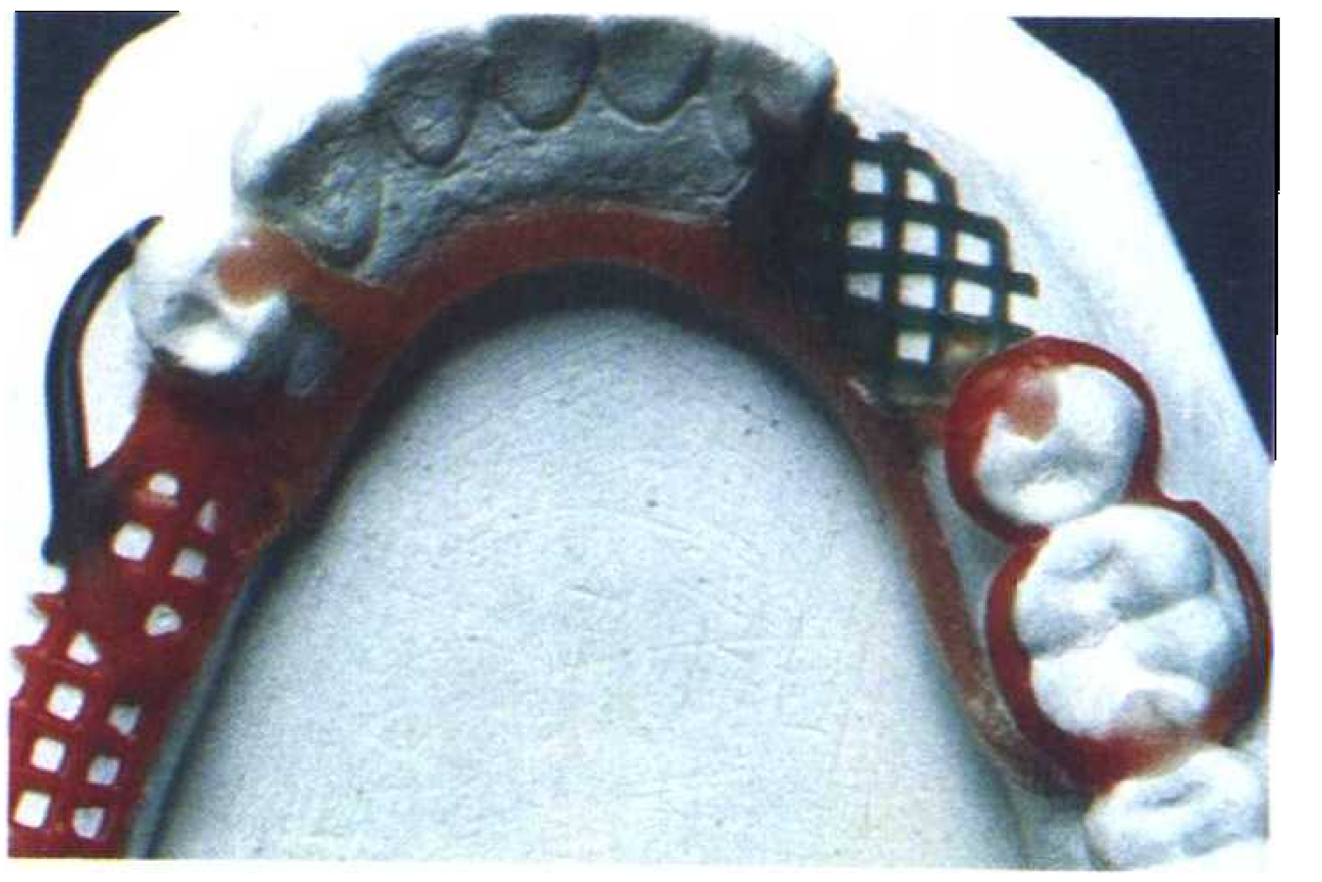
即与牙槽粘膜组织相接触的大部分为金属，只是在唇、颊侧有部分塑料基托。此类义齿的适应证是缺牙数量较多，咬合力较大、以及患者舒适度要求高者。由于此类义齿的唇、颊侧基托部分为塑料，有利于牙槽嵴严重吸收部分的恢复、同时增加了义齿的固位力及审美性。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

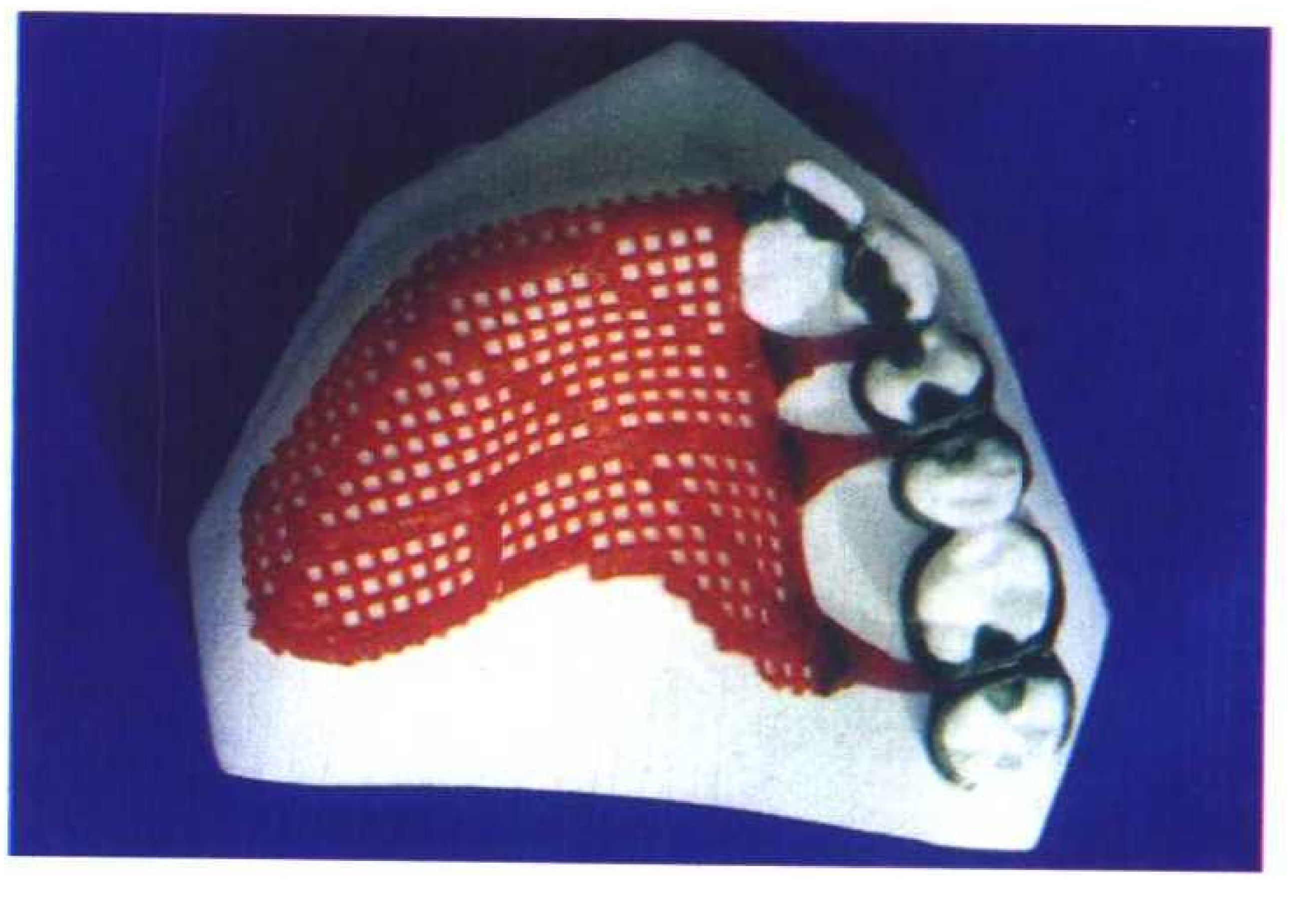
3. 金属支架型

即牙槽嵴粘膜大部分与塑料相接触，只是利用金属制作骨架。此类形式义齿应用最为广泛，绝大部分牙列缺损时均可采取此种修复方法，利用余留牙起固位作用，基托部分可以做得比较小，对发音、异物感及味觉等均影响较小。



4. 网状加强型

即与牙槽嵴粘膜组织相接触部分均为塑料，铸造的网状支架被包埋在塑料基托内，只起到加强塑料基托强度的作用，主要用于缺失牙较多、骀力较大的修复。



(二)关于支架表面形状的选择

铸造支架的表面形状可分为皱纹形和光面形两种类型。皱纹形基托是指采用表面为桔皮样皱纹蜡片铸造出的金属基托，经打磨后仍呈皱纹状。光面形基托是指采用表面光滑的铸造用薄蜡片铸造出的金属基托，经打磨后呈光滑的平面。有人曾将两种基托形式的义齿交替给受试者戴用，其结果显示：皱纹形基托具有其表面形状接近于口腔粘膜，且在发音、舒适感等方面优于光面形，并具有可贮存部分水分，防止口干等优点，但存在易聚集食物的缺点而光面形基托虽不易聚集食物，但舌感方面略差于皱纹形。

基于上述各自优缺点，当采取基托形式或宽腭连接杆形式时，采取皱纹形为宜。若采用连接杆形式，特别是上颌前腭杆及下颌连接杆，采取光面形为宜。另外，从技工制作角度来看，皱纹形基托的打磨相对方便于光面形。但下颌舌连接板只采用光面形，不采用皱纹形。

(三)关于金属支架厚度及设置部位的选择

金属铸造支架最大的优点是设计灵活，可做得较薄。有人曾就金属支架位置、厚度对发音的影响及异物感的强弱做过试验得出：当支架厚度 >1mm 时，对发音的影响会急剧增加，当支架厚度 <1mm，特别是 <0.7mm，发音障碍明显减少。当厚度 <0.5mm 时，基本上不影响发音。因此，进行金属支架设计时，在满足强度要求的前提下应尽可能薄。通过对临床多数患者戴牙后的调查结果显示，托式支架比杆式支架的异物感弱，相对舒适。这是由于基托式

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

支架的厚度比连接杆式支架要薄，使用舒适程度要好。

同时应注意的问题是：在上述铸造支架组成部分的厚度、宽度要求是指经抛光完成后的要求，并不是指制作熔模时的要求。因而在制作熔模时，应给后期研磨、抛光所需去除的量留有足够的余地，不应因研磨使其数值要求被减小，造成铸造支架的强度降低。

另外，通过试验还得出：在上颌前牙区设置支架时异物感最强，设置在第一前磨牙的前部时有明显的异物感，当设置在第二前磨牙后部、第一磨牙区域时异物感明显减弱，但当支架设置在第二磨牙后部时异物感又明显增强。因此，在设计铸造支架位置时，应尽可能选择在异物感较弱的区域。对于下颌铸造支架来说，不论放置在任何部位都有明显的异物感。特别是随着杆的厚度增加而异物感增强。因此，在铸造支架设计时应考虑到铸造支架的类型及厚度。

(四)关于卡环类型、固位力及制作方法的选择

铸造支架卡环可选择的类型较多，但在设计时，应根据具体的缺牙部位、基牙的健康程度以及基牙组织、基牙周围组织情况正确运用，严格掌握卡环臂进入倒凹区的深度、长度以及厚度和宽度等要求，使之既起到良好的固位作用，又便于取戴，还应考虑到美观、舒适及保护基牙的作用。

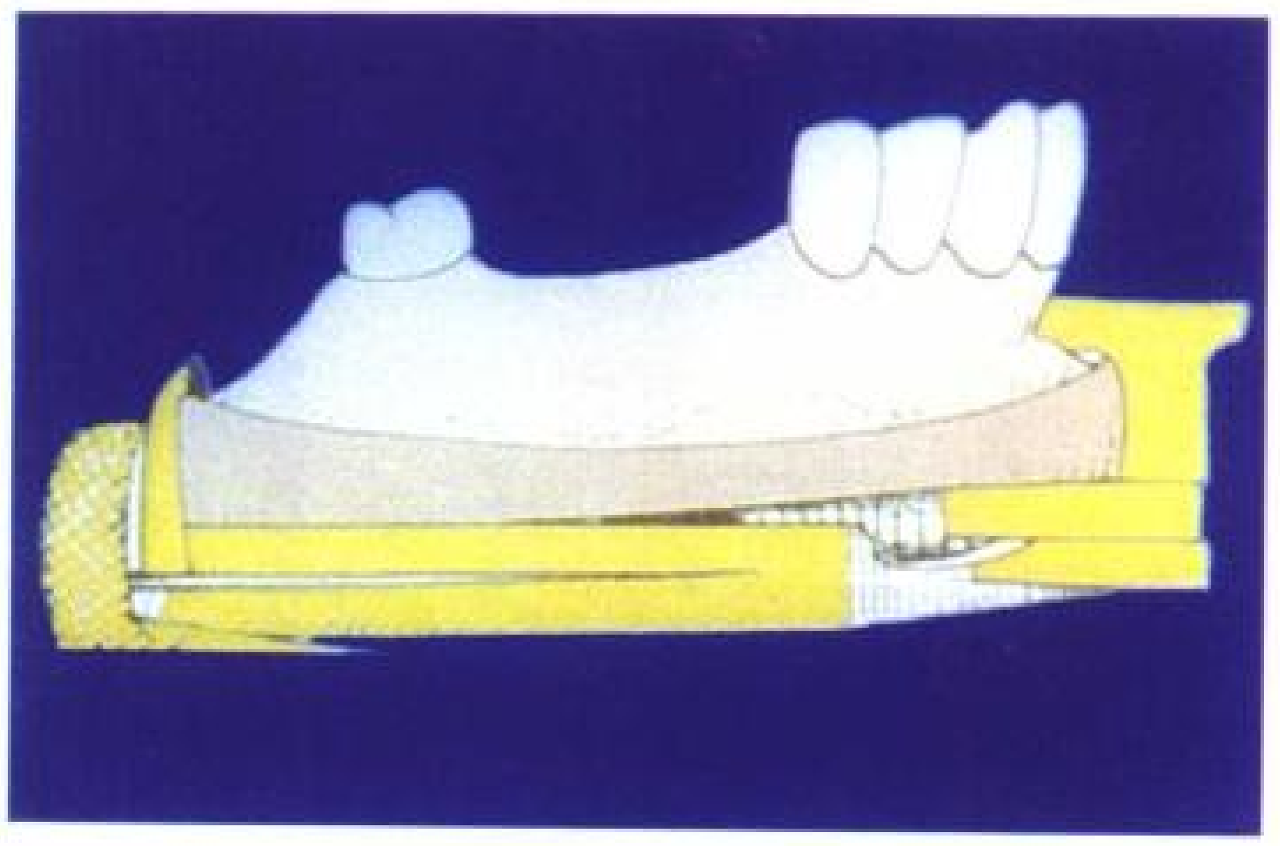
在卡环设计中还应注意掌握的原则是固位力并非是越大越好，因为过大的固位力会造成加重基牙的负担，使基牙的健康受到损害。一般情况下，一个卡环组的固位力应控制在前磨牙350g ~ 450g，磨牙500g ~ 600g左右为宜，一副义齿的固位力总量达到800g~1500g左右即可满足要求，卡环的数目在2~4个。当余留牙上所设置的卡环固位力不足上述数值时，应尽量利用与余留牙之间的相互制约作用和基托的吸附力等来加强固位力，避免使基牙的受力过大。

在制作卡环熔模时还应注意的问题是严格控制卡环的宽度：厚度比例关系，为保证制作出来的卡环比例关系正确，有良好的固位力及审美性，使用成品卡环蜡型来制作卡环是最为理想的方法，并有利于保证卡环熔模的标准数值，同时制作方便，省时。但在选择成品卡环蜡型时应注意其比例关系是否正确。

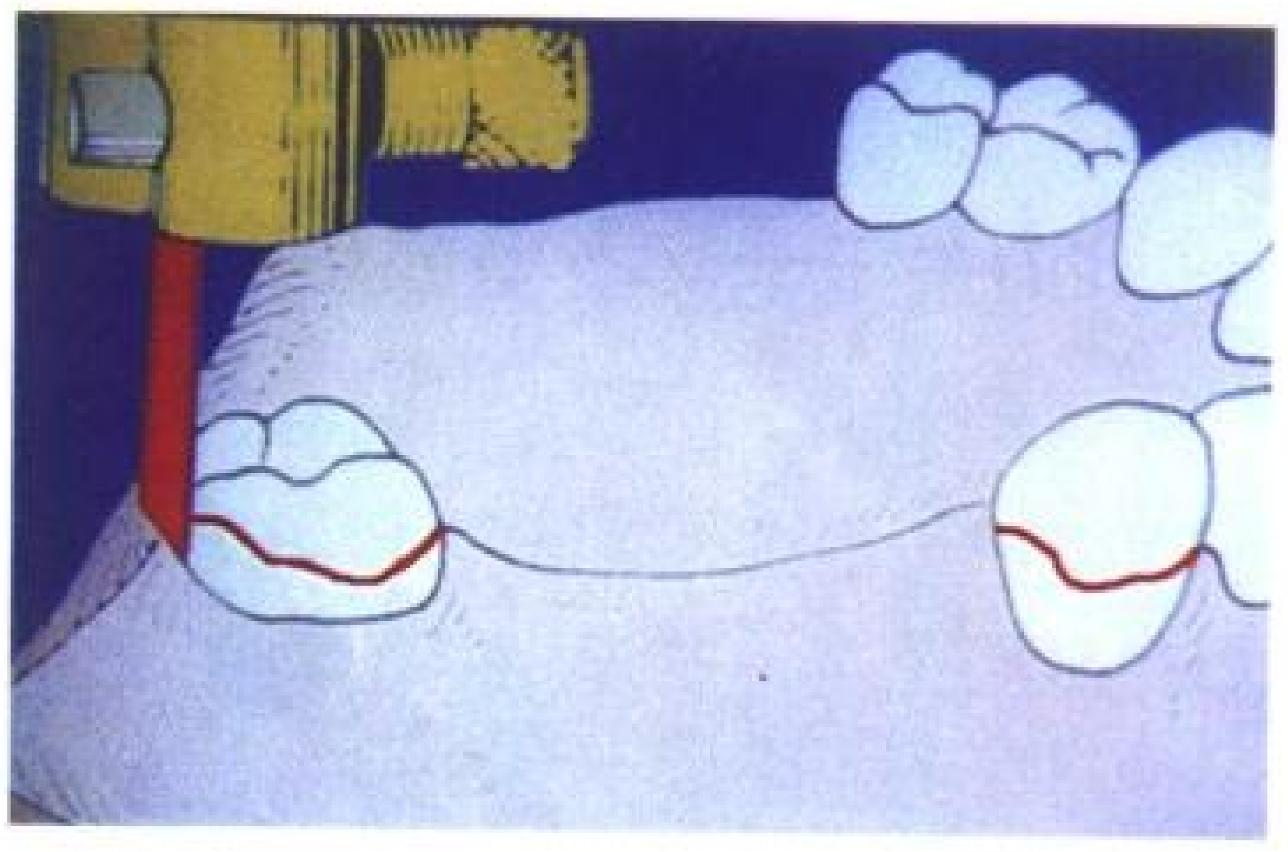
目前，在卡环的制作方面，已进入完全标准定量计算法制作卡环的时期，即医师在对患者的口腔情况进行全面检查后，根据患者口腔余留牙的状况、缺牙情况、缺牙部位及其它客观诊断后，进行综合分析，征求患者的意见，对每个基牙上所设计的卡环形式、固位力大小以及卡环进入倒凹的深度做出制作要求，技师根据医师的设计要求，正确的制作卡环，使完成后的义齿更加符合患者口腔实际，更加有利于保护口腔余留牙及发挥义齿的功能。其基本步骤如下：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

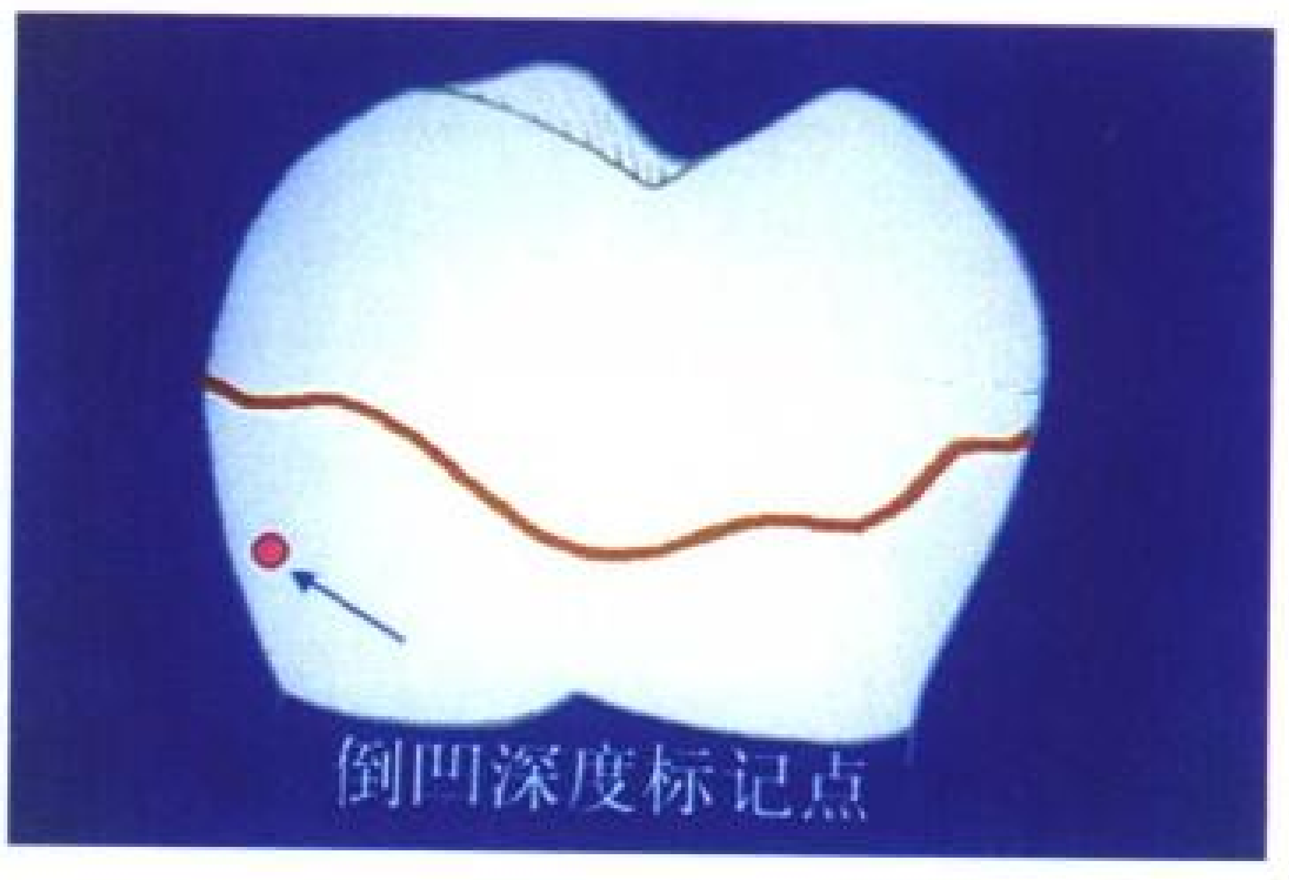
(1)若医师对某患者的可摘局部义齿设计时，为基牙6上所设计的正型卡环要求其固位力为500g，进入倒凹的深度为0.2mm。制作技师收到该设计单及工作模型后，先在观测台上找出该义齿的就位道，锁定测绘平台。



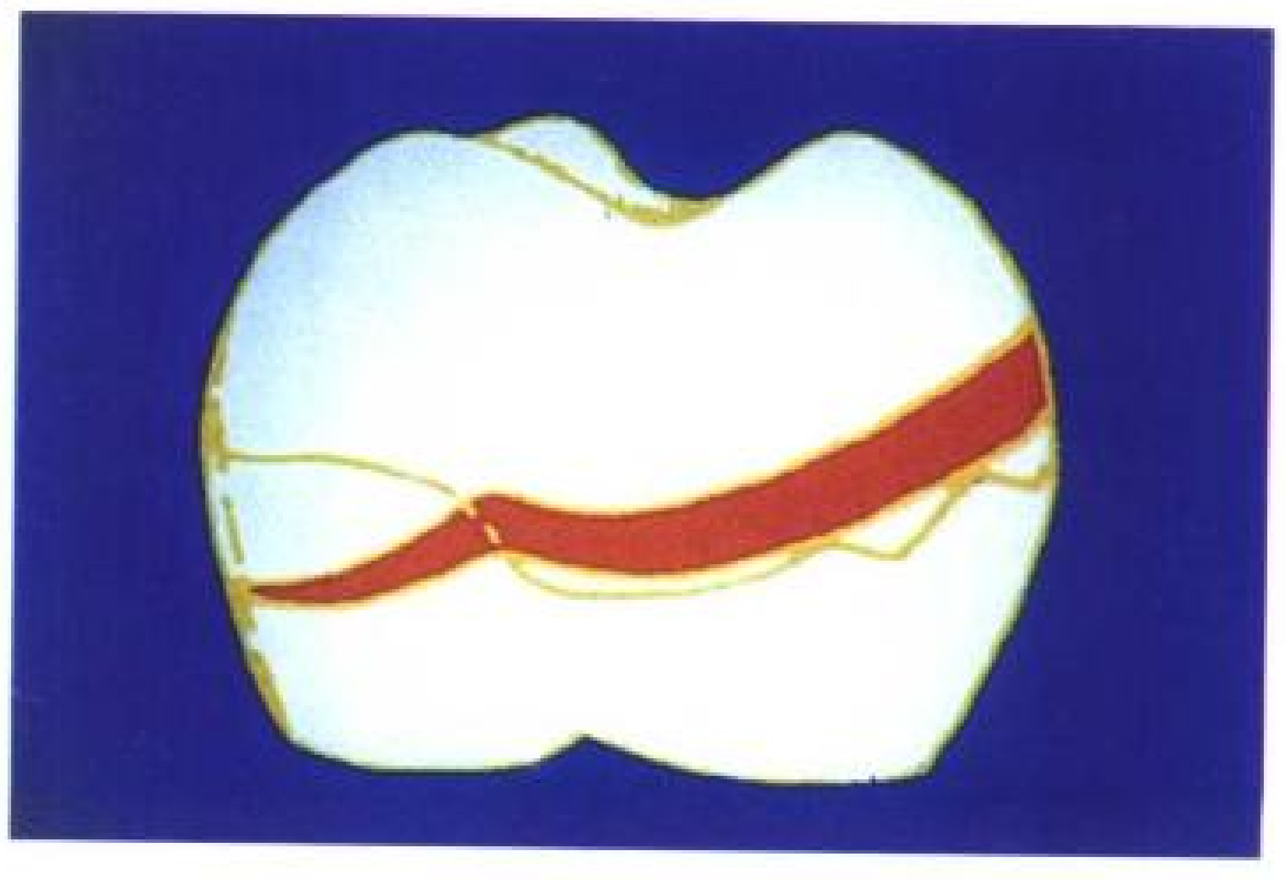
(2)对基牙6进行导线测绘。



(3)用0.2mm导规找出基牙6卡环末端进入倒凹的部位。

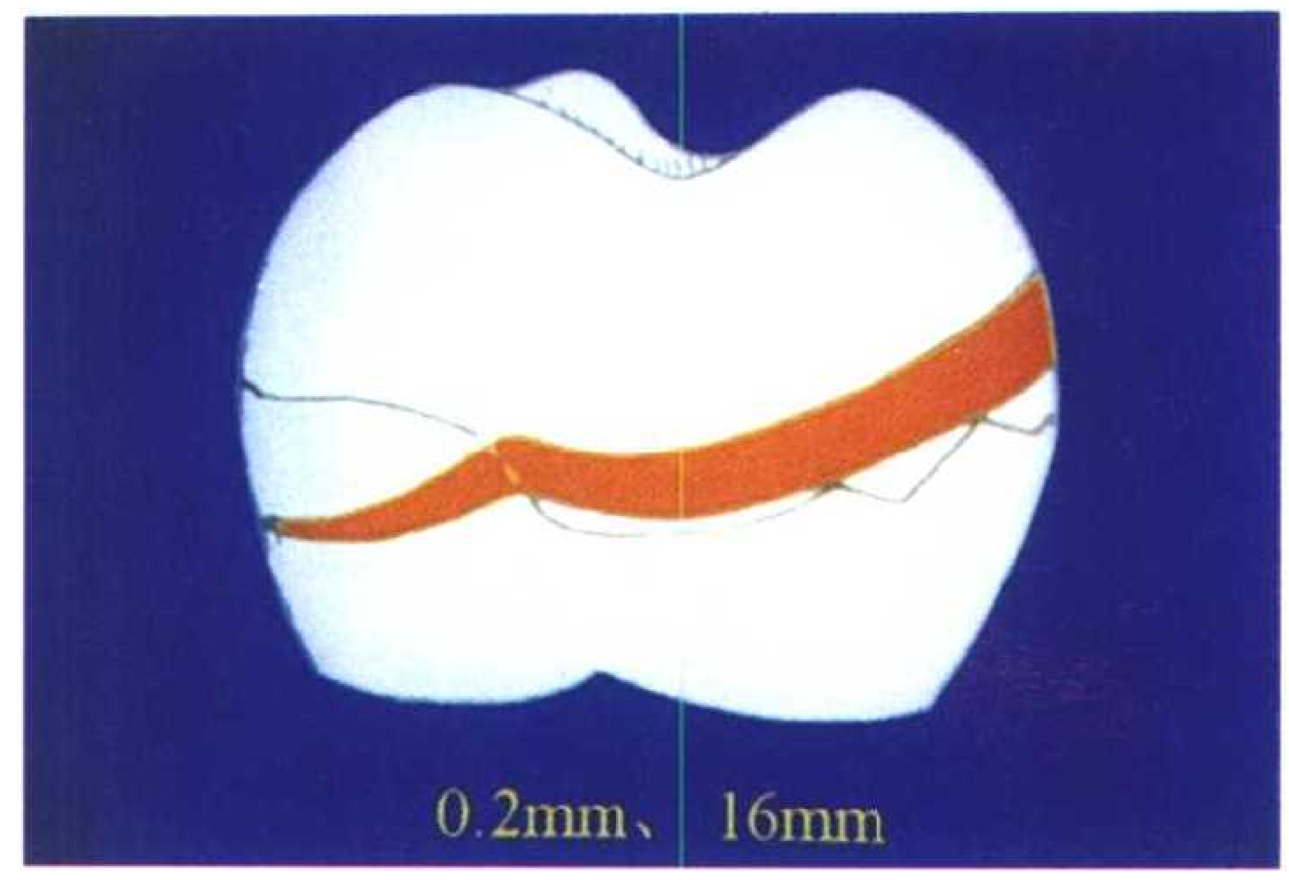


(4)用有色铅笔画出卡环臂的走向。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

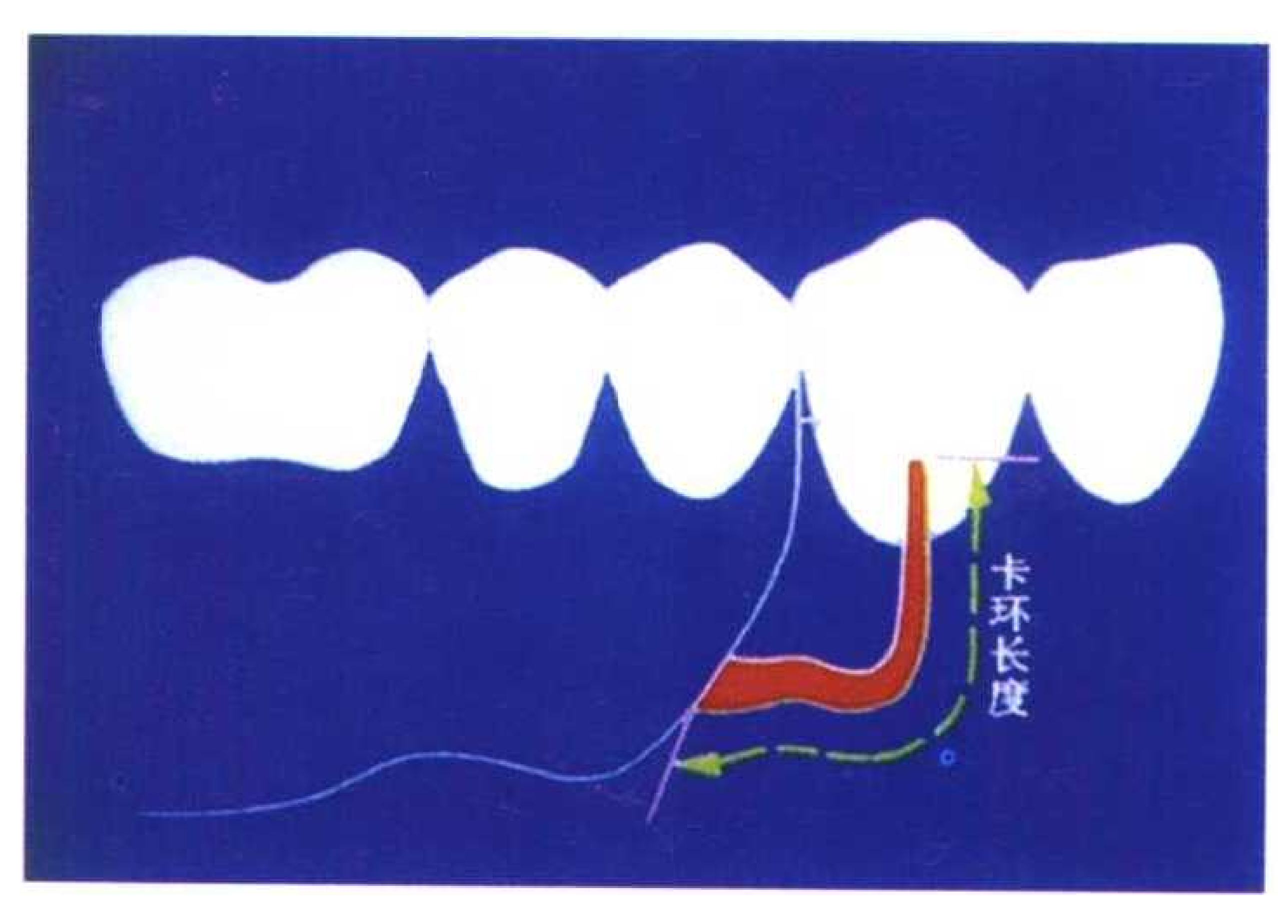
(5) 测量该卡环臂的长度，若测得其长度为 16mm。



(6) 查固位力表(该全表附于本书的后部)得到切除成品卡环尖端3mm时，可获得520g的固位力，此固位力较接近医师的设计要求。因此，在制作卡环熔模时，需先将成品卡环尖端切除3mm。但由于制作好的金属卡环臂，需要用金刚砂橡皮轮加以研磨抛光，所以要在切除 3mm 的基础上，增加切除 2mm，即需要切除成品卡环尖端的总和为5mm。制作该卡环熔模时的宽度：厚度比约为 1.0：0.8mm，经研磨抛光后的卡环宽度：厚度比接近 0.9：0.7mm

卡环长度 (mm)	0.2#			
	0#	1#	2#	3#
20	200	244	290	350
19	220	264	320	390
18	240	284	350	420
17	260	314	390	460
16	280	344	430	520
15	300	374	470	600
14	330	410	520	690
13	370	470	600	800
12	430	530	680	920

(7) 对于一些特殊的卡环，如杆式卡环长度计算方法是从卡环尖端到塑料基托所包埋的部位为止。



由于市售的钴铬合金其物质性能不同，在使用此表时，其固位力的实际力量有所差异。经试验，Heraeus 公司生产的 Heraenium CE、EH、NF 钴铬钼合金等是使用此数据表的理想合金。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(五)关于支托的设计

局部义齿修复的主要目的应该是尽可能保护好余留牙的健康，恢复丧失的咀嚼功能及美观。因而，支托的正确设计尤为重要，为了尽可能减少对余留牙的损伤，有良好的传导力作用，许多学者对支托的正确设计进行了广泛的研究。综合归纳起来应从以下几个方面加以注意。

1. 尽可能形成面支承形式，以利于义齿的稳定

2. 在口腔余留牙较少的情况下，尽可能充分利用口腔余留牙设置支托，使支托呈分散形式。

3. 游离端缺牙时，应尽可能将支托设置在缺隙的对侧。若基牙前后均有缺失时，尽可能设置近远中边缘组合式支托、横贯基牙𬌗面式支托。若游离端缺失、口腔内只有少数前牙存在时，应在前牙设置组合式舌侧支托或连续切支托。

4. 注意支托对咬合压力的正确传导。设置边缘式支托时，应严格掌握支托窝与基牙长轴的角度，尽可能设置延长型支托。

5. 前牙缺失时，应依照游离端设置支托的原则来设置支托。

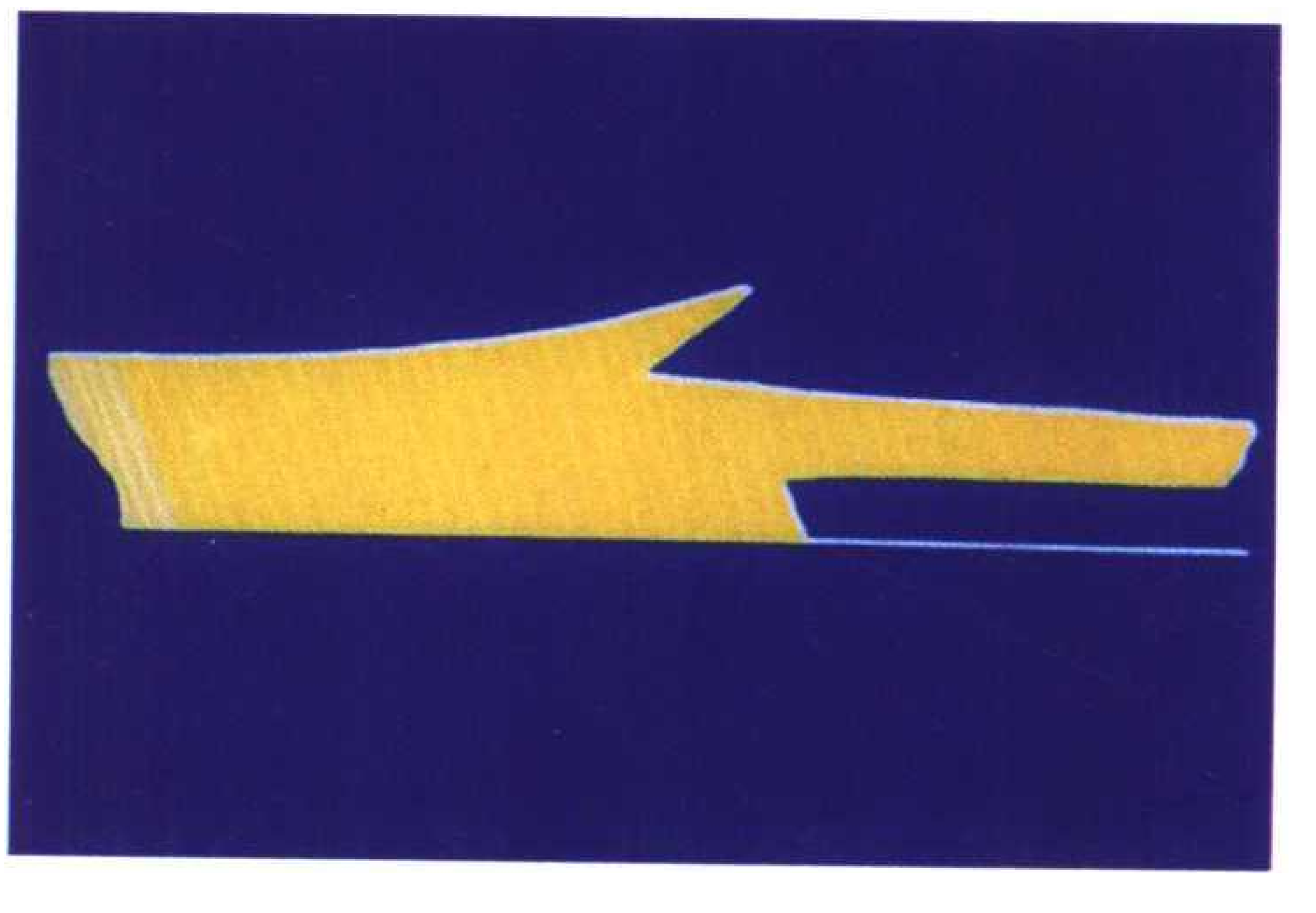
6. 前牙切支托虽然利于𬌗力的传导，但存在着暴露金属，影响美观的缺点。因此，在上颌前牙设置支托时，应尽可能选择舌侧支托。

7. 若口腔内只有个别余留前牙或前磨牙时，不宜设置支托，以免使该基牙受力过大，造成损伤。

(六)内外阶台的设计

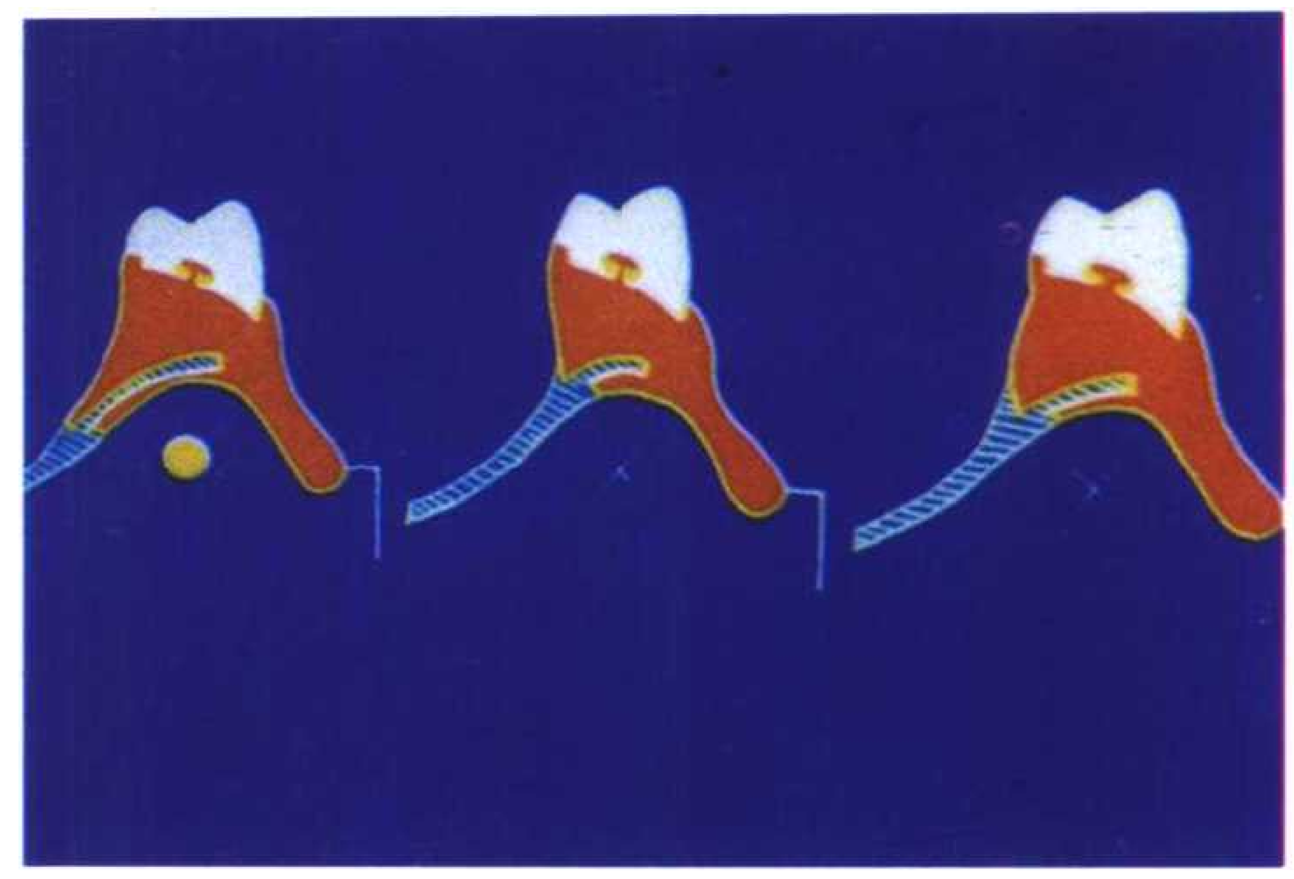
内外阶台是铸造支架大连接体与塑料部分结合的界区。是受应力作用最大的区域之一。因此，内外阶台设计时应注意以下几个问题：

1. 内外阶台应有适当的错位，即不应在同一垂线上，以利于此处抗应力的强度。

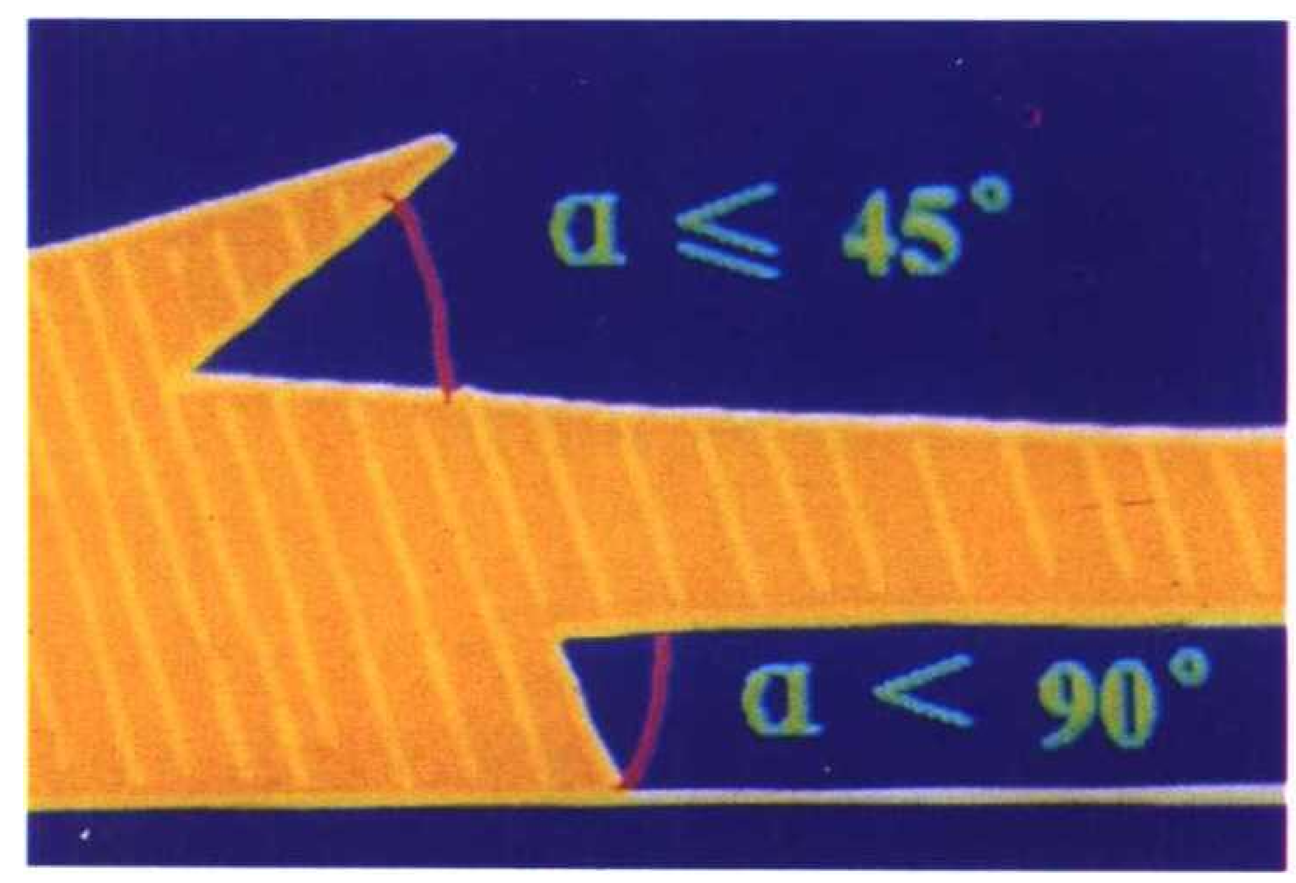


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 内外阶台设置的位置应首先保证支架的强度，同时应兼顾到与塑料基托能成为自然的移行的衔接，不要形成明显的阶梯。



3. 内外阶台的角度应小于90° 角度，最佳角度为45°，以增强与塑料的嵌合作用，防止由于外力、口腔温度变化及塑料吸水而产生间隙。但由于采用琼脂印模材复制印模时，难以取得理想的倒凹形态及耐火材料的弱边易断裂等原因的存在，因此，内阶台可采取90° 角，研磨时用刀边砂石修磨成＜90° 角度的形态。



4. 外阶台的表面形状设置时有两种，一是形成光滑的平面，此方法是将蜡线直接压接于皱纹蜡的表面，经磨光后形成光滑的平面。二是仍形成皱纹状，此方法是将蜡线埋于皱纹蜡片的下部，经磨光后仍形成皱纹状。两种方法比较而言，后一种方法便于研磨抛光，制作方便。

（七）支架设计时应考虑到所用金属的种类

前面所述的数值及后一章节所述的制作均是针对使用钴-铬合金铸造而言。目前，用于铸造支架的合金种类较多，如不同比例的金合金、钴铬钼合金、支架用镍铬合金、钛及钛合金等。由于这些合金的主要成份及添加成分的不同，物理性能上亦有一定的差异。因此，在支架设计时，应根据所选择的合金种类，合理地设计其厚度、宽度及形态，不要千篇一律。充分考虑到合金种类的物理性能，使铸造支架在充分满足强度的要求下，尽可能薄、小巧，提高使用的舒适程度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(八)铸造支架审美意识的体现

铸造支架既是义齿的重要组成部分，同时又是一件实用的工艺品，在人们审美意识不断提高的今天，如何提高铸造支架的审美修复效果，越来越显得重要。

1. 线条美与功能的结合

所谓线条美是指铸造支架的各组成部分应形成一个有机的整体，各部分的结合以及共同的线条应在满足功能的前提下，充分体现其美感，即线条流畅，起伏自然。这些线条的流畅自然，在某种程度上可起到增加铸造支架强度的作用。

2. 各组成部份的比例适当

所谓各组成部分的比例适当，是指在铸造支架设计中要考虑到各组成部分的强度，比例协调。如后腭杆与前腭杆的宽度及厚度比例，侧腭杆与前、后腭杆的宽度及厚度比例，铸造支架大连接体部分与网状连接体的比例，铸造支架与缺牙形式的比例，连接杆与各部分的比例等。

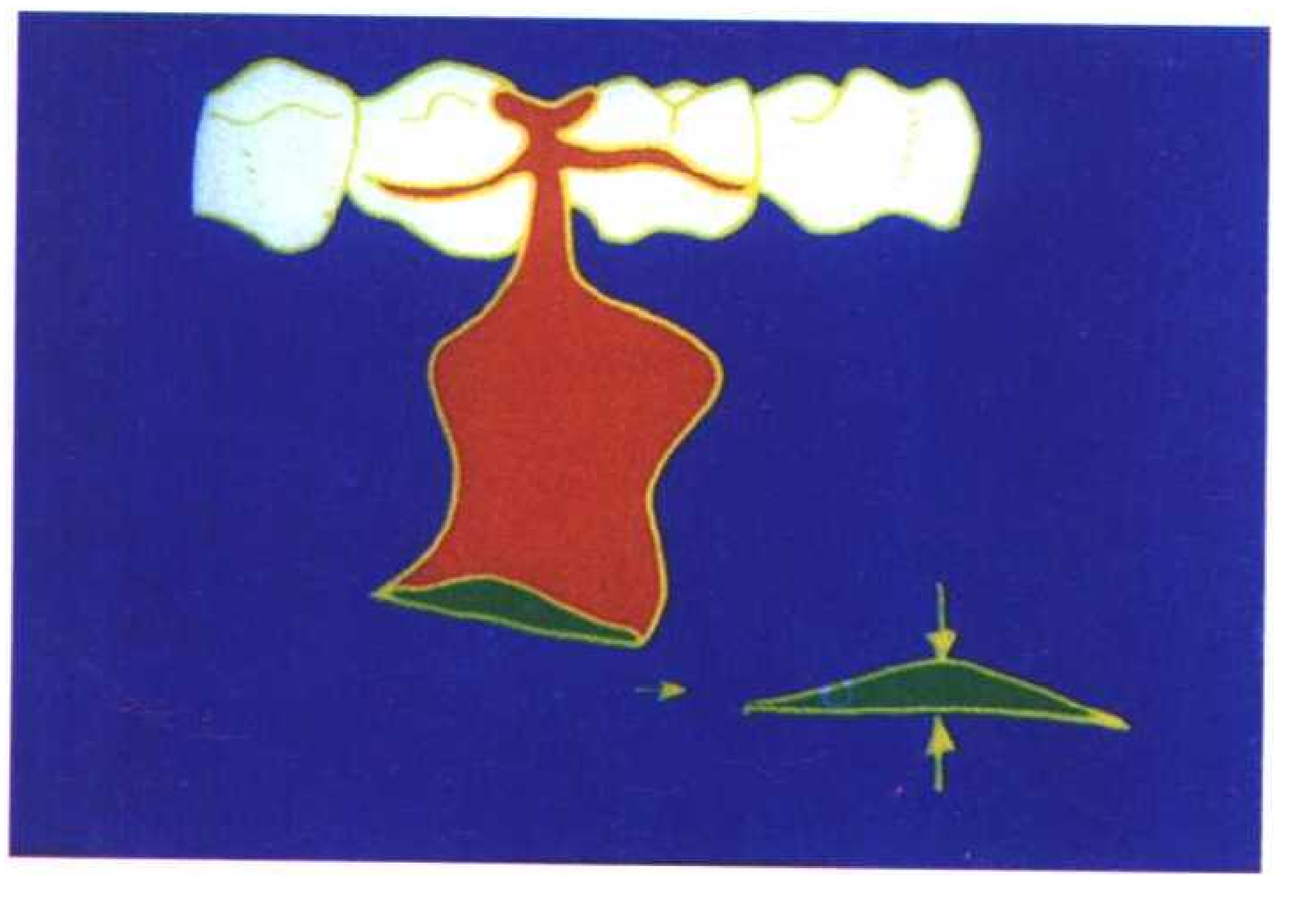
3. 增加各组成部分的变化

所谓增加各组成部分的变化，是指在不影响功能和佩戴舒适的前提下，各组成部分不过于呆板，应富于变化性。如后腭杆由传统的直线形式改变成曲线形，使其不仅满足了功能上的要求，同时又增加了铸造支架的美感。

4. 注意铸造支架表面形状的一致性

所谓铸造支架表面形状的一致性，是指采用表面不同形态的蜡片，制作出的铸造支架应达到其各自的要求标准。如用皱纹蜡制作托式或带状连接体时，要保证表面形状完整一致，边缘光滑，光滑边缘的宽度一致，给人以美感和协调。若制作成表面为光滑面形态的杆式支架时，要求其表面呈一光滑的平面，中间的最厚部位到边缘的最薄部位形成一个自然的过渡，充分体现其光亮如镜的表面。

5. 铸造支架边缘与组织粘膜的关系



不论是前、中、后或侧腭杆，均应做成中间厚、两边薄，与粘膜组织成移行接触，既可使铸造支架看起来薄而小巧，同时佩戴舒适，减少异物感，不易发生食物存积，又有利于口腔卫生状况的改善。如设置托式或带状连接板，其边缘薄有利于边缘封闭，增加义齿的固位作用。

铸造支架的审美性制作是生物医学、社会心理学、造型艺术、社会美学以及材料学的综合体现。它是集口腔修复医师、技师的审美修养及患者审美要求为一体的集大成，也是目前研讨的一个热门课题。尽管每个人对美学的看法有所区别，包括审美意识、审美选择、审美评价、审美处理等出发点不同，但重视铸造支架的审美性综合体现的意识逐渐增强。一件制作精美，设计合理的铸造支架不仅能达到良好的修复效果，同时也增加了患者佩戴义齿的信心和珍爱感，调整患者的心理情绪，增加义齿的商业价值，同时也给制作者一份美好的社会回报，更加热爱自己的专业。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Ⅱ 制作篇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

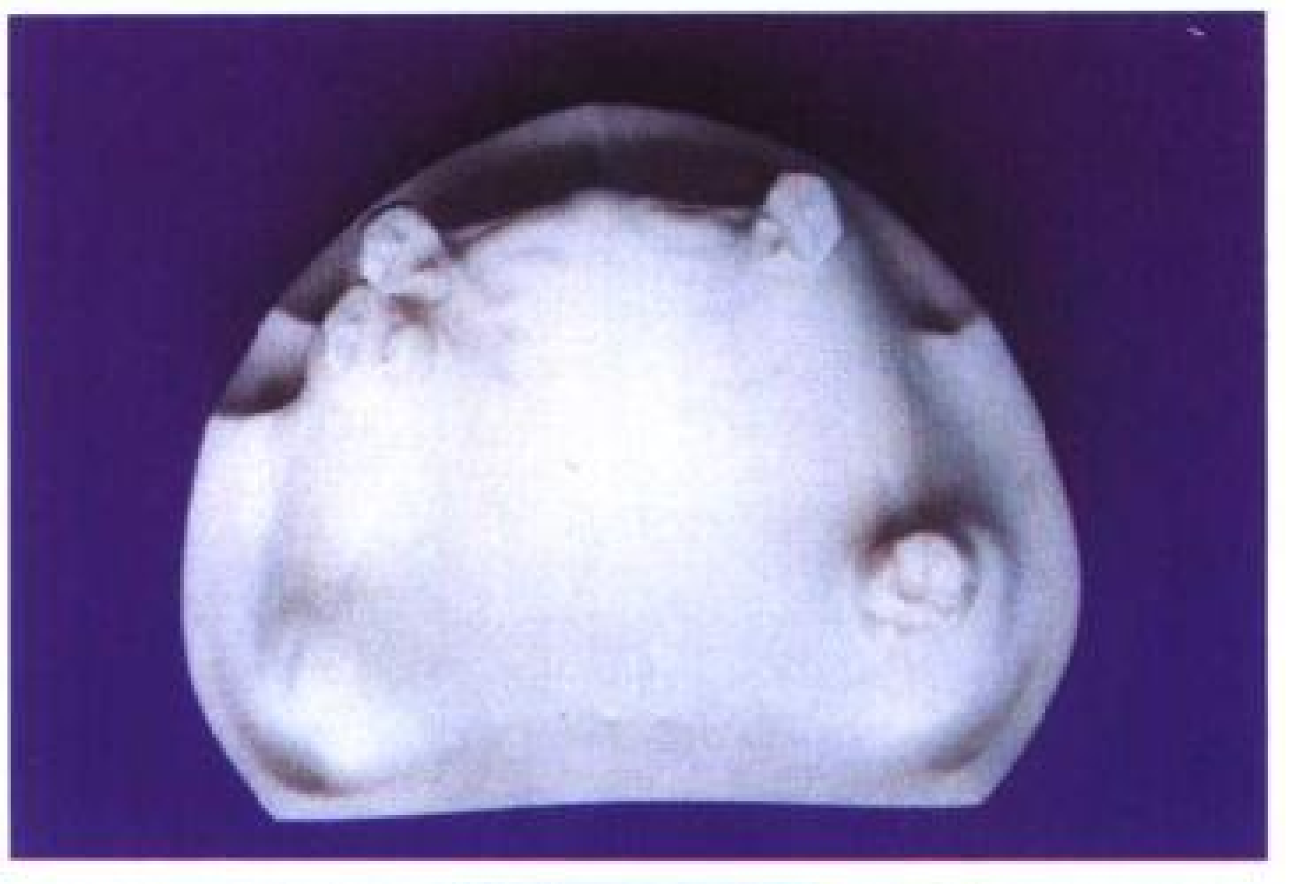
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

II 制作篇

一、工作模型的准备

(一)绘制铸造支架的框图

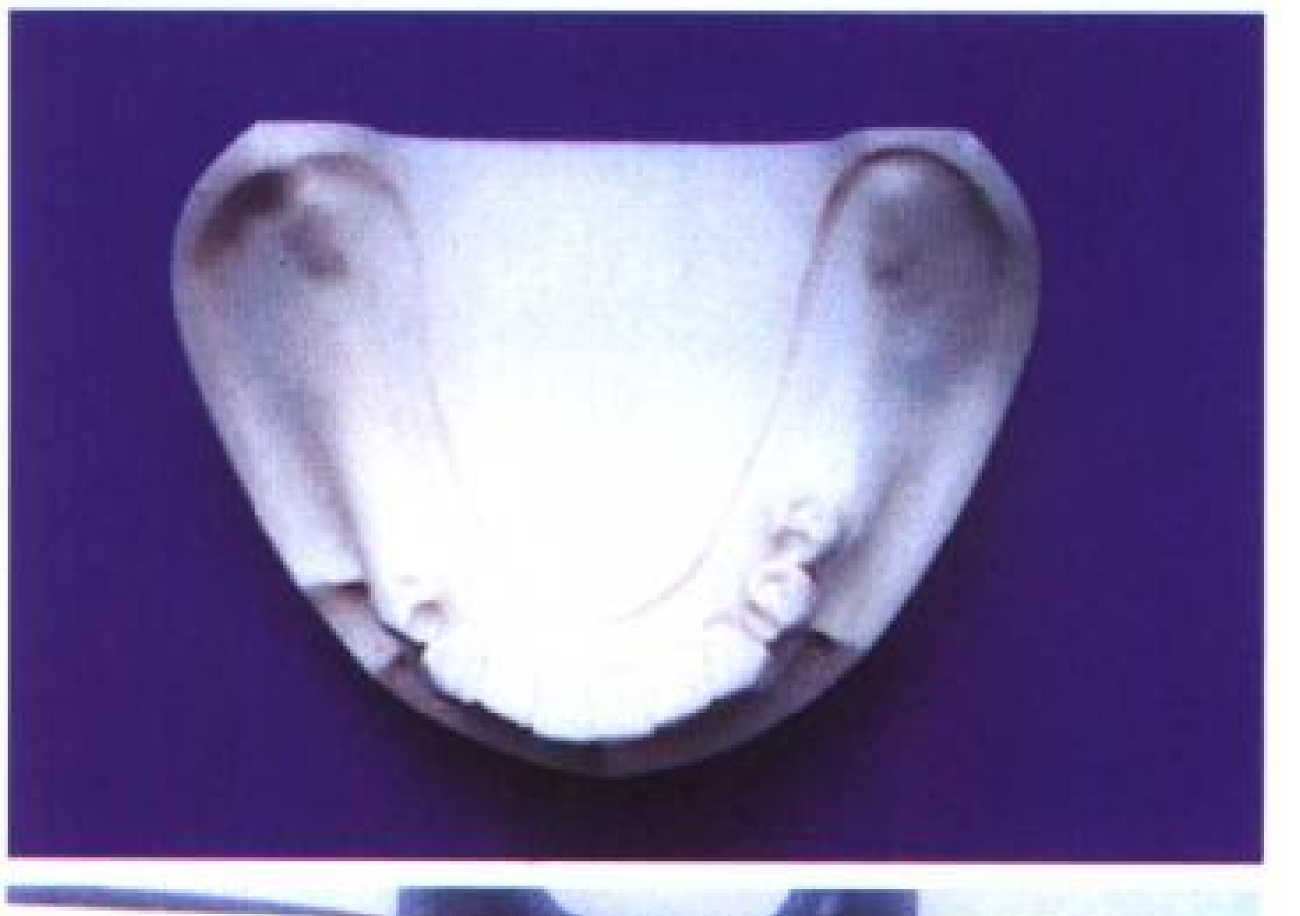
经过口腔预备后的上颌修复用工作模型。



通过工作模型及设计单，可以看出上颌缺牙部位是: 65421|12567。设计: 3|4杆式卡环: 3|34 横贯基牙式支托, 7|正型卡环, 延长型船支托，基牙73|34近缺隙侧均设置邻面板，宽腭板连接。



经过口腔预备后的下颌修复用工作模型。



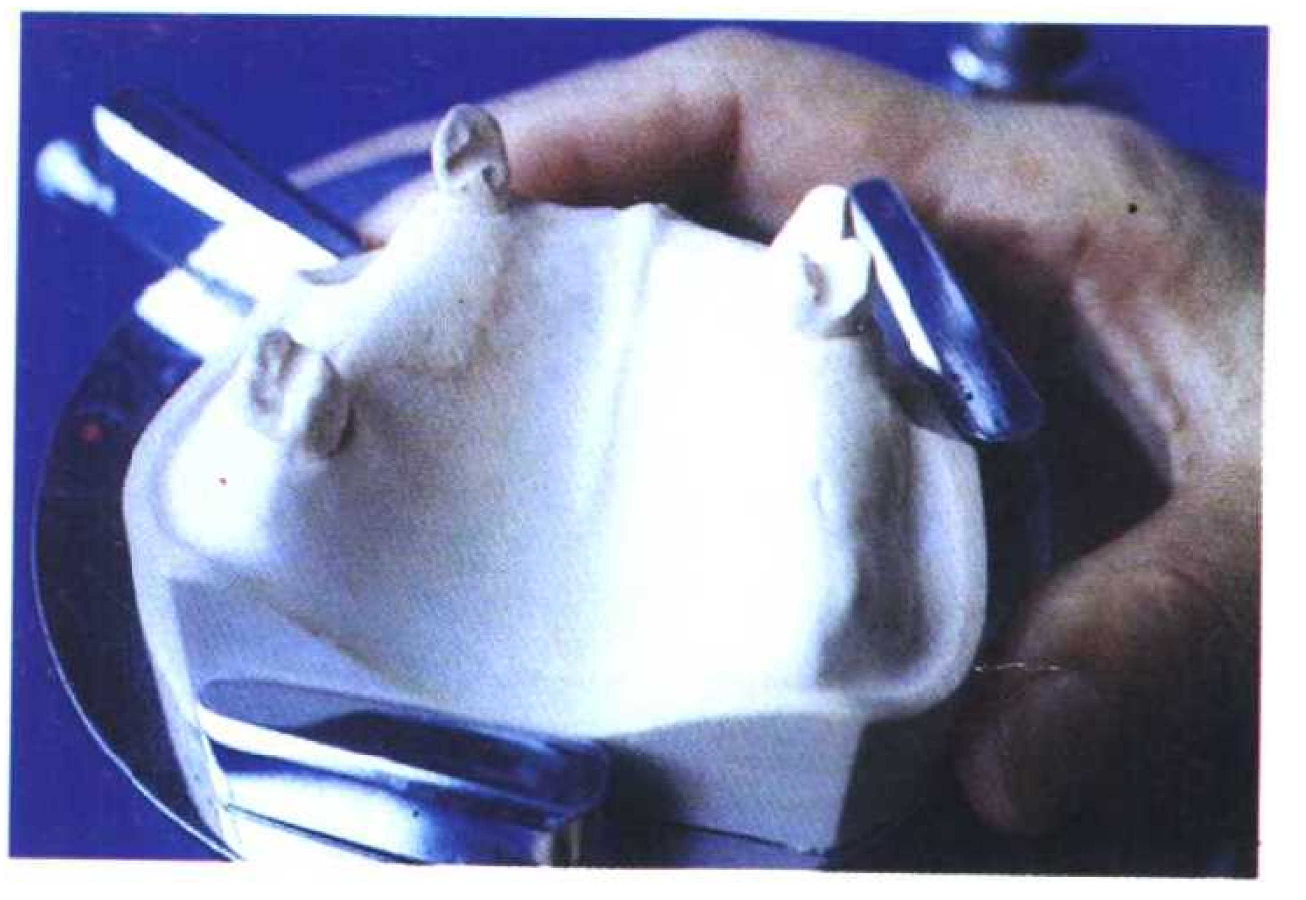
通过工作模型及设计单，可以看出下颌缺牙部位是: 765|67。设计: 4|5 RPI 卡环组，舌连接杆连接。



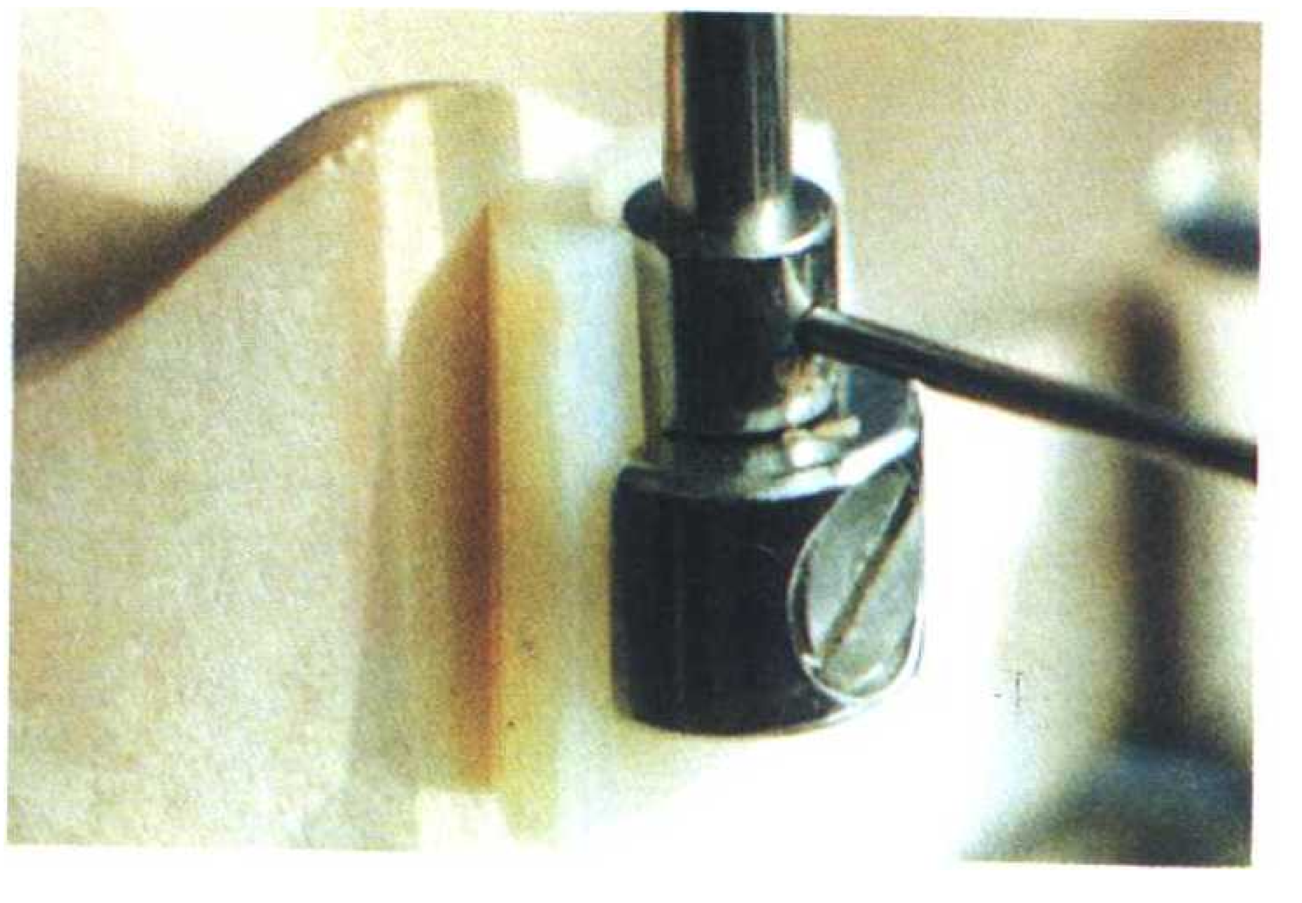
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1. 上颌工作模型框图的绘制

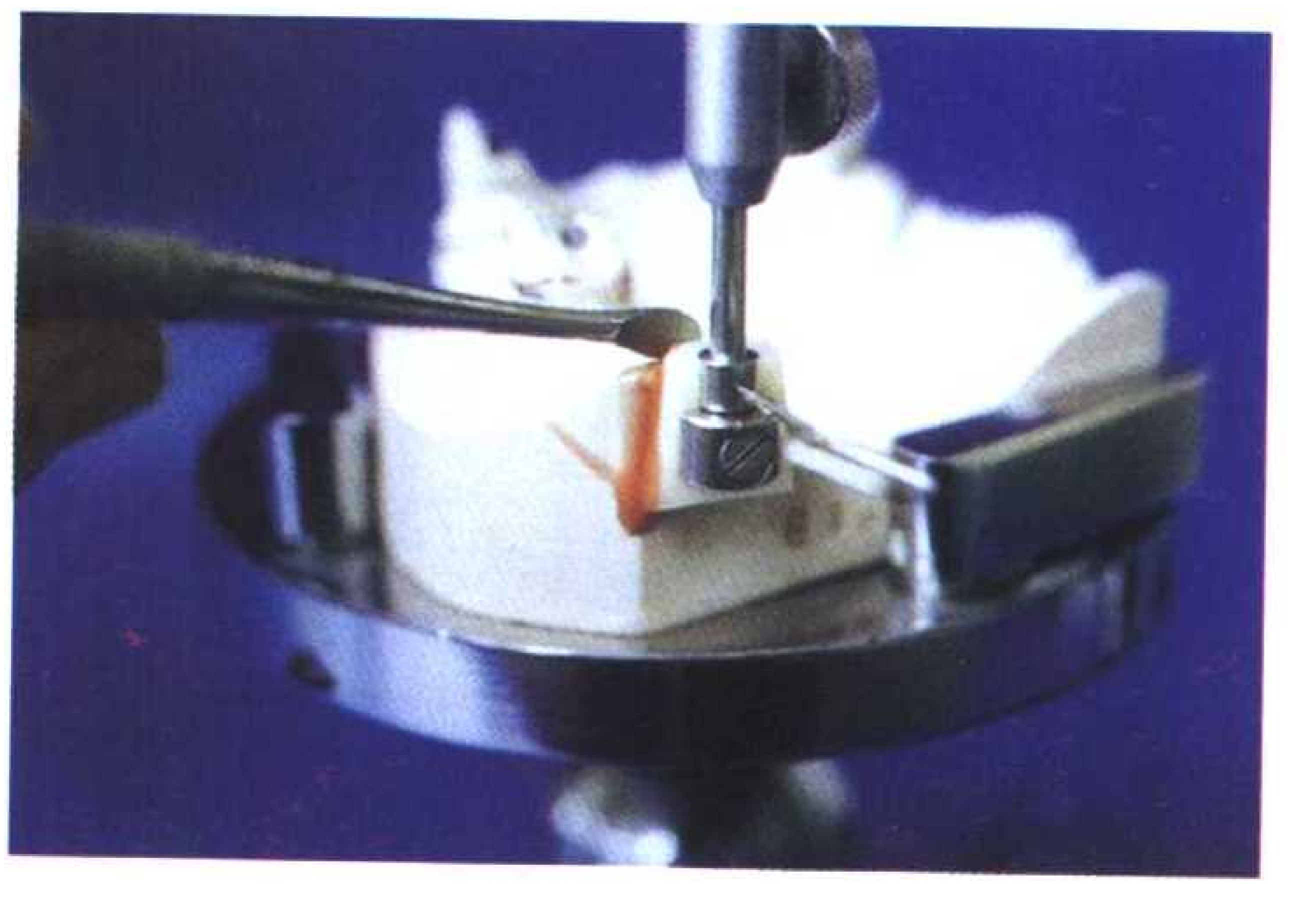
(1) 将上颌工作模型固定于导线测绘仪平台上，调整就位道，由于前后牙均有缺失，调凹法确定就位道。



(2) 为了便于将工作模型取下操作及正确复位于观测台上，在工作模型上设置复位定位装置。



(3) 用嵌体蜡（或自凝塑料）将复位定位装置固定于工作模型不影响操作的侧方。

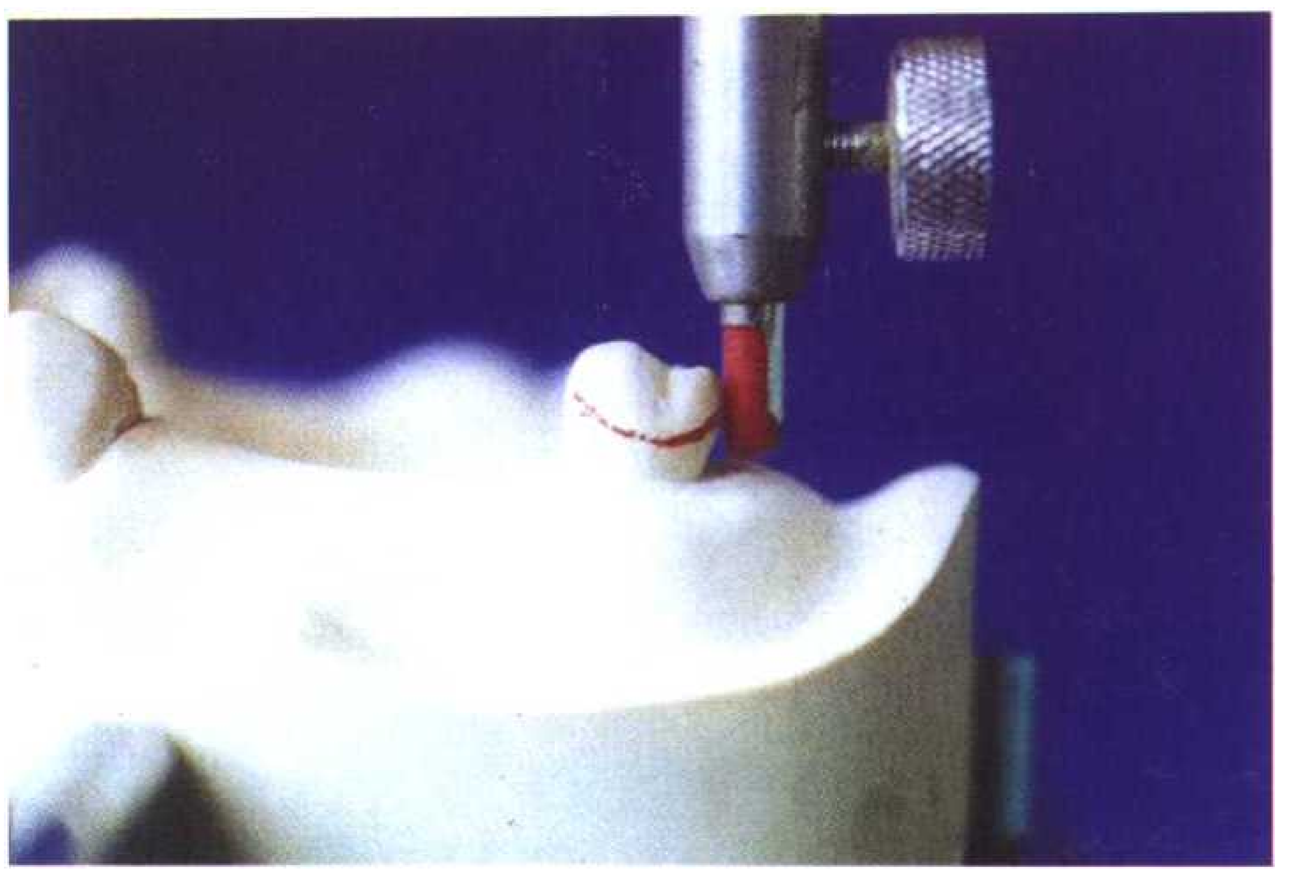


(4) 粘固完成后的复位定位装置。

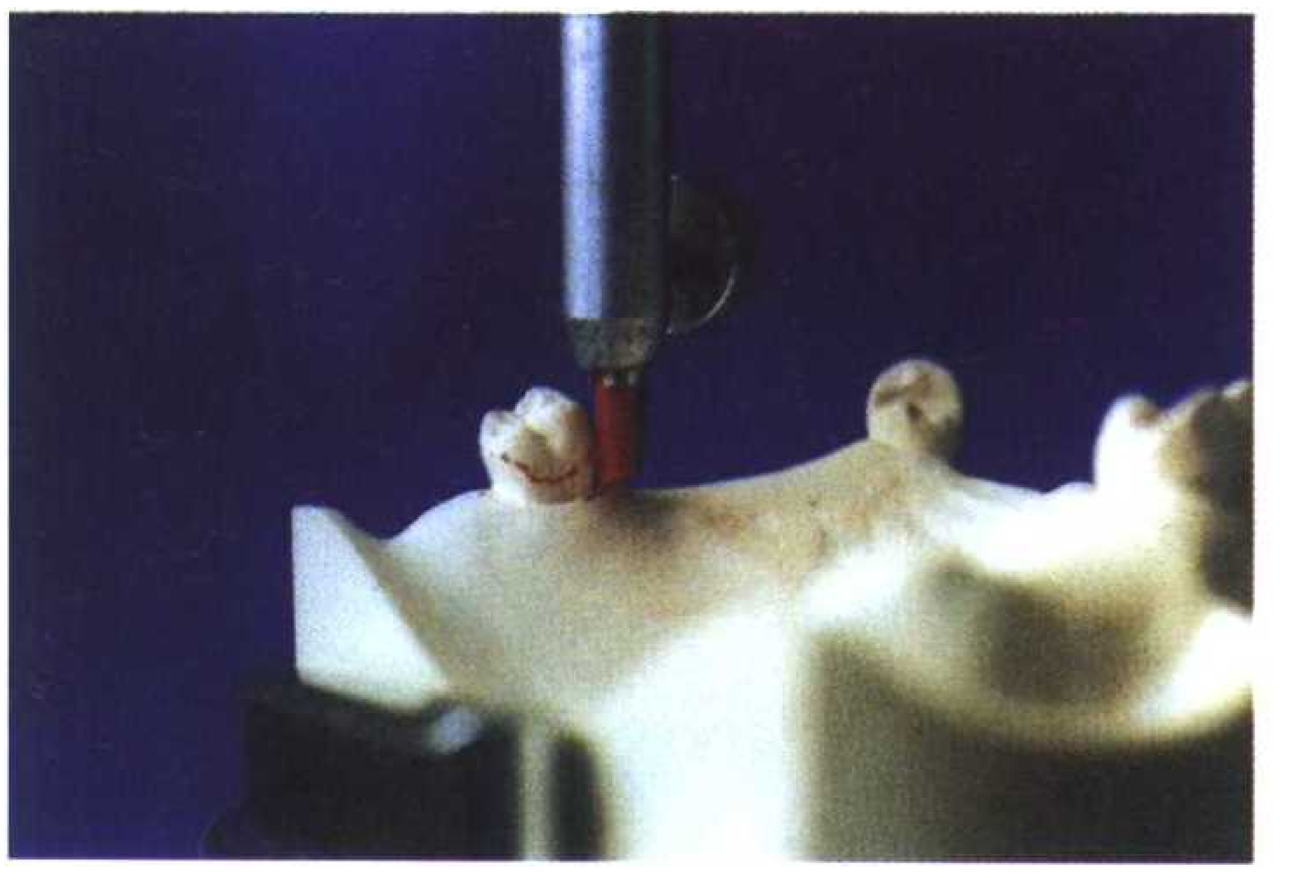


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

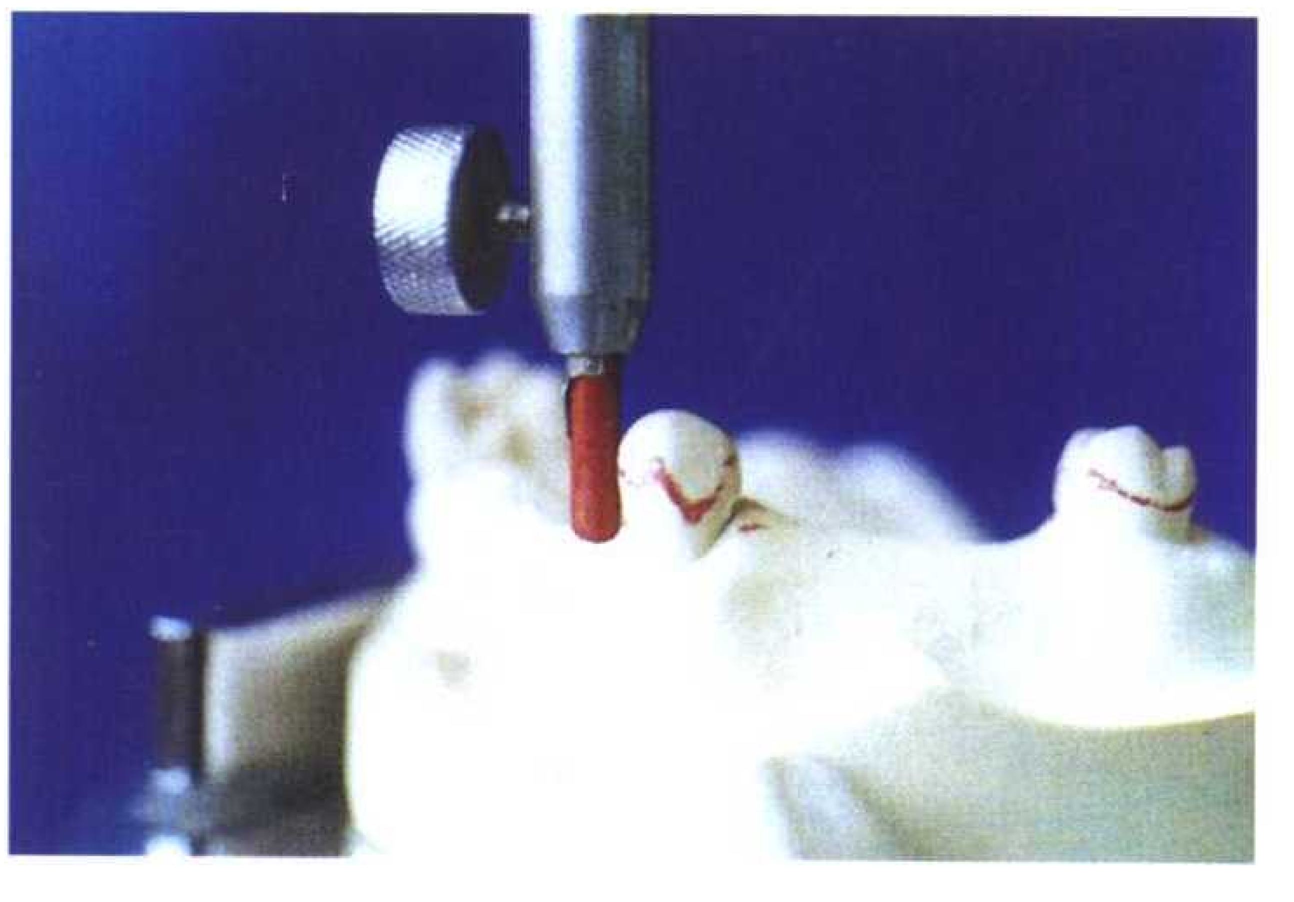
(5) 在导线测绘仪的分析杆上安附红色铅芯，绘出基牙7⌋颊侧导线。



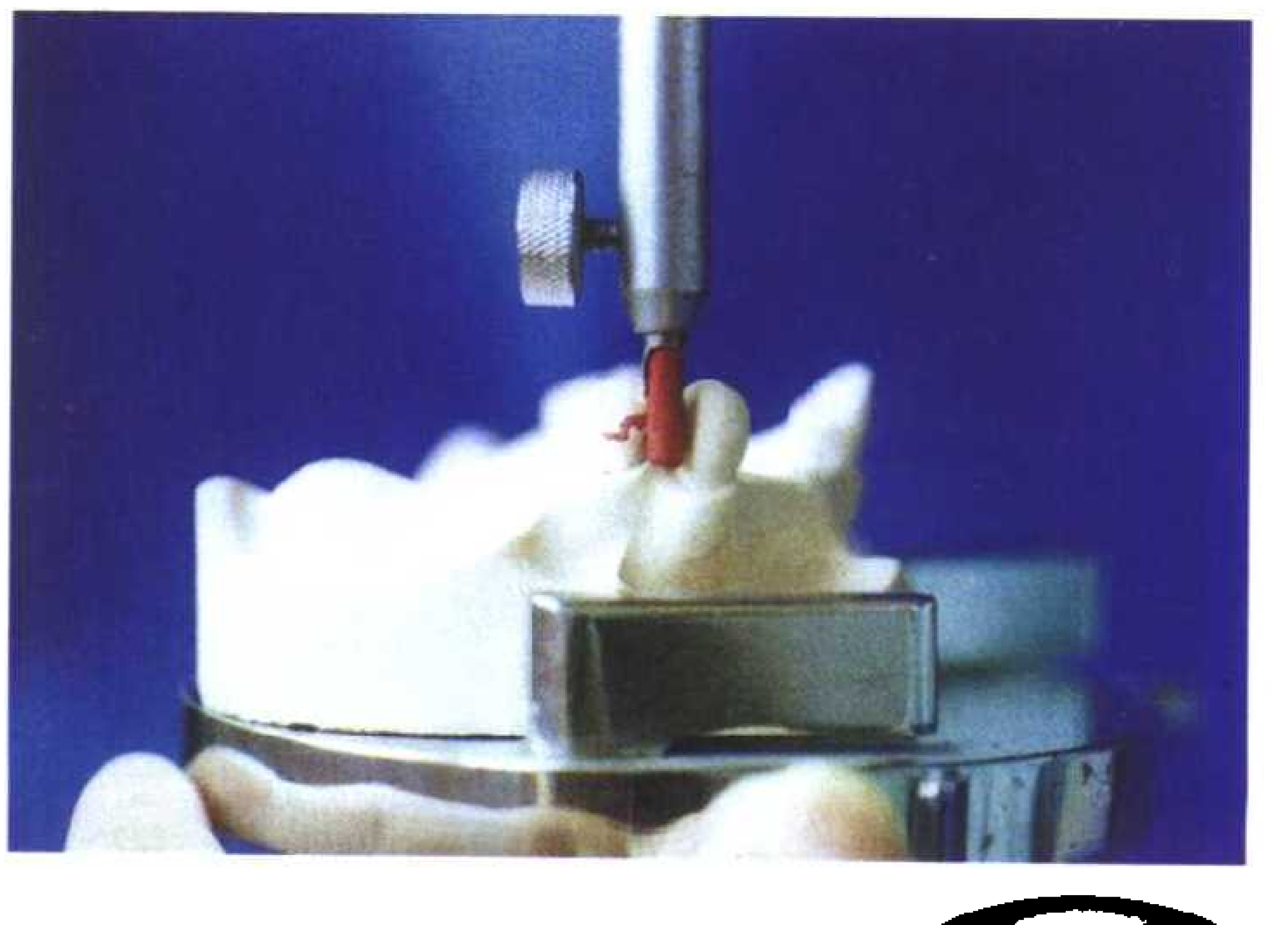
(6) 同法测绘基牙7⌋舌侧导线。



(7) 同法测绘基牙3⌋唇侧导线。

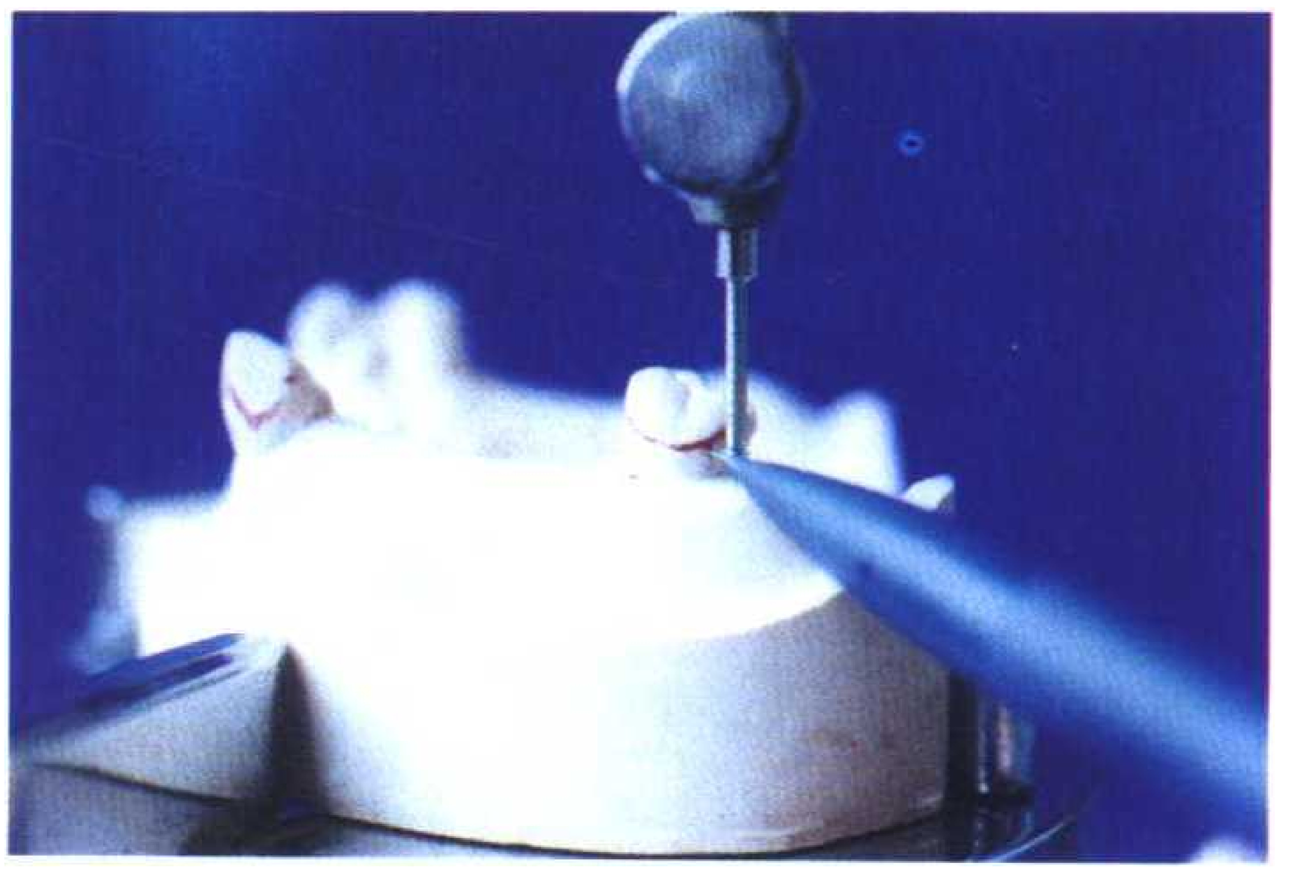


(8) 同法测绘基牙⌊4颊侧导线。

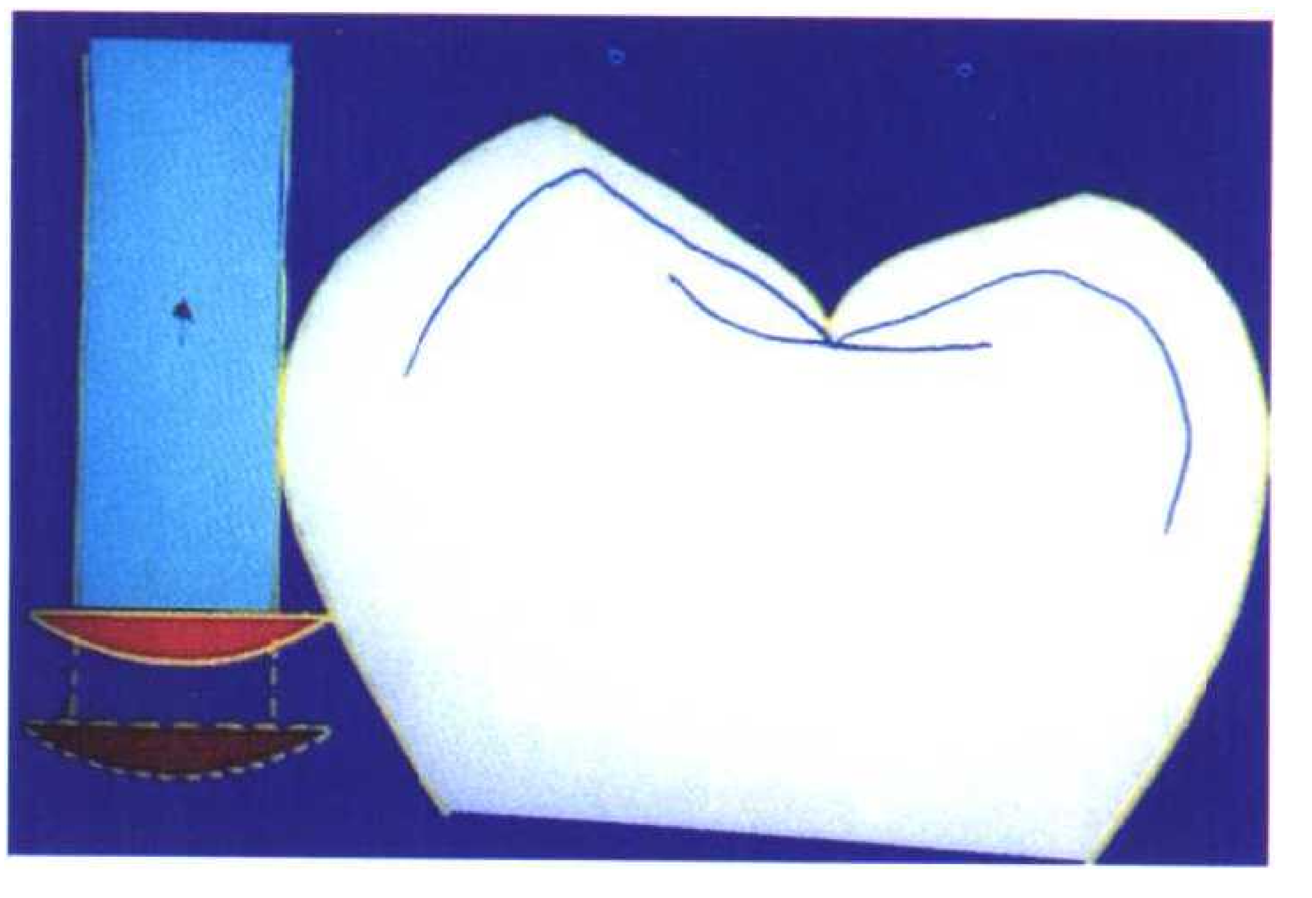


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

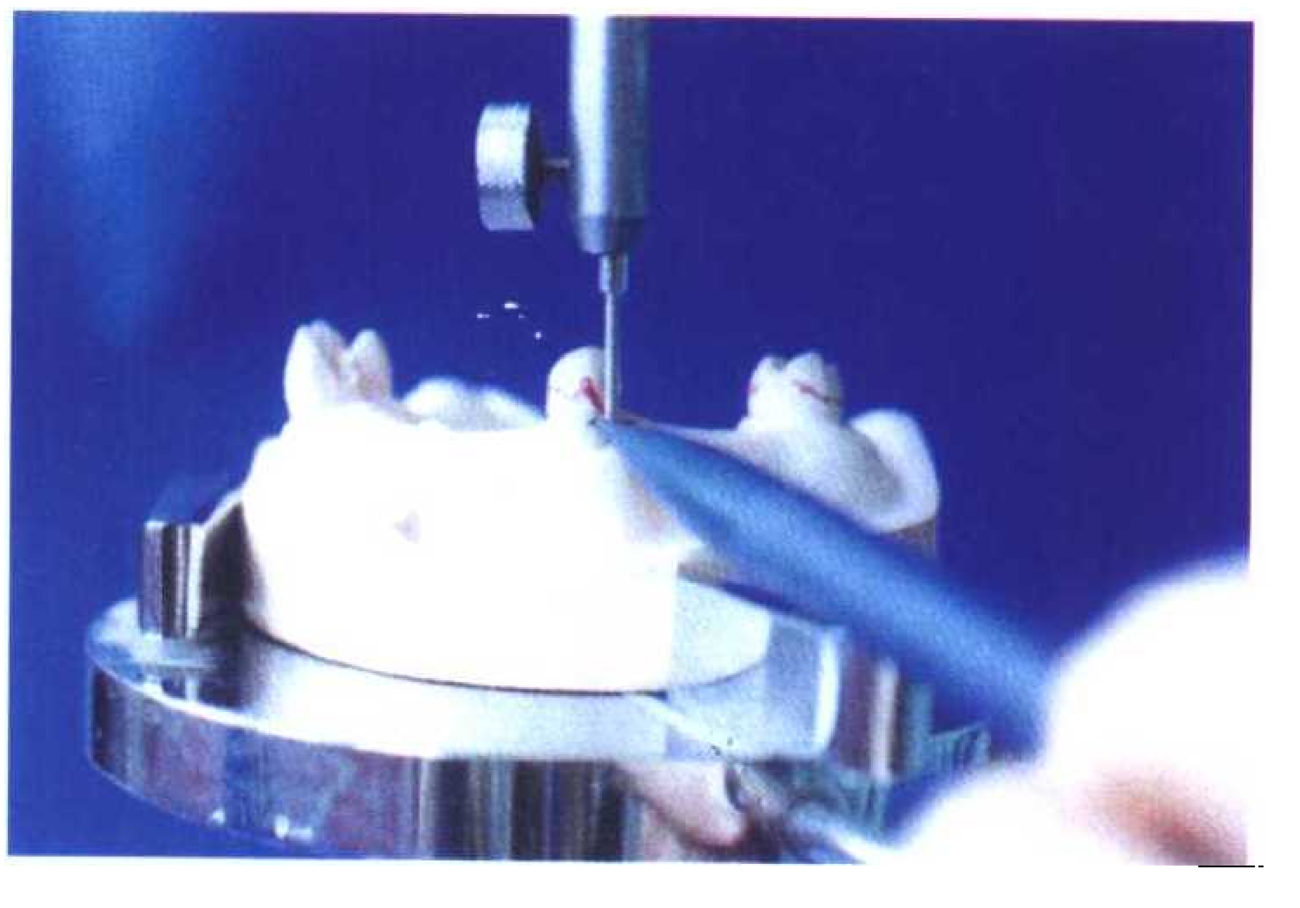
(9) 取 0.3mm 导规安附在导线测绘仪分析杆上，测绘出基牙7⌋颊侧所需倒凹深度，用铅笔标记此位置。



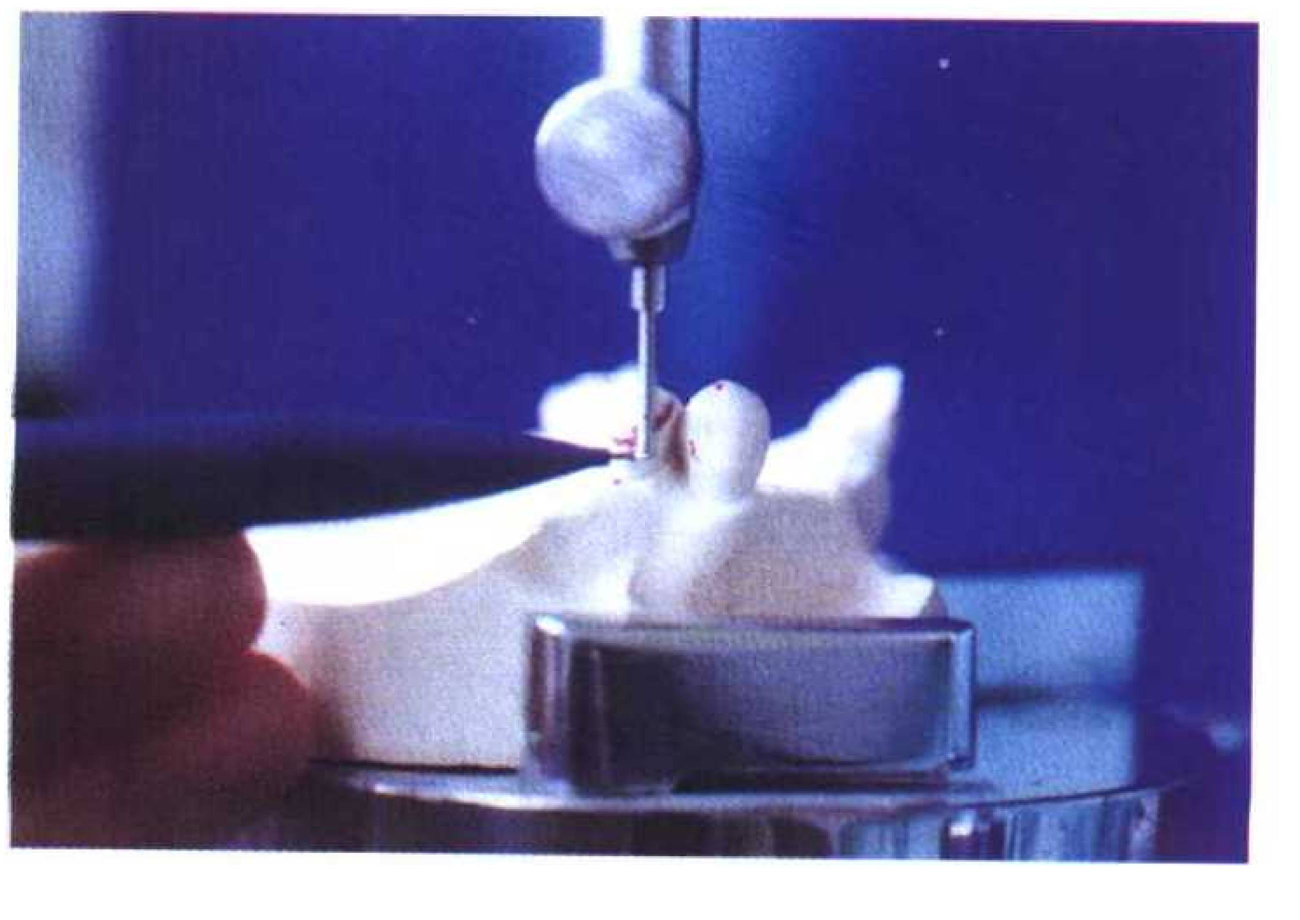
用导规标记倒凹深度的方法是：先将导规杆压低接近牙颈缘，使导规杆与基牙贴紧，并与导线相重合，然后轻轻放松导规杆，使导规缓慢向上移动，当导规与基牙的某一点相接触后，即表示该点为所需倒凹的深度。



(10) 取 0.2mm 的导规按上述方法标出基牙3⌋所需倒凹的深度，用铅笔标记此位置。

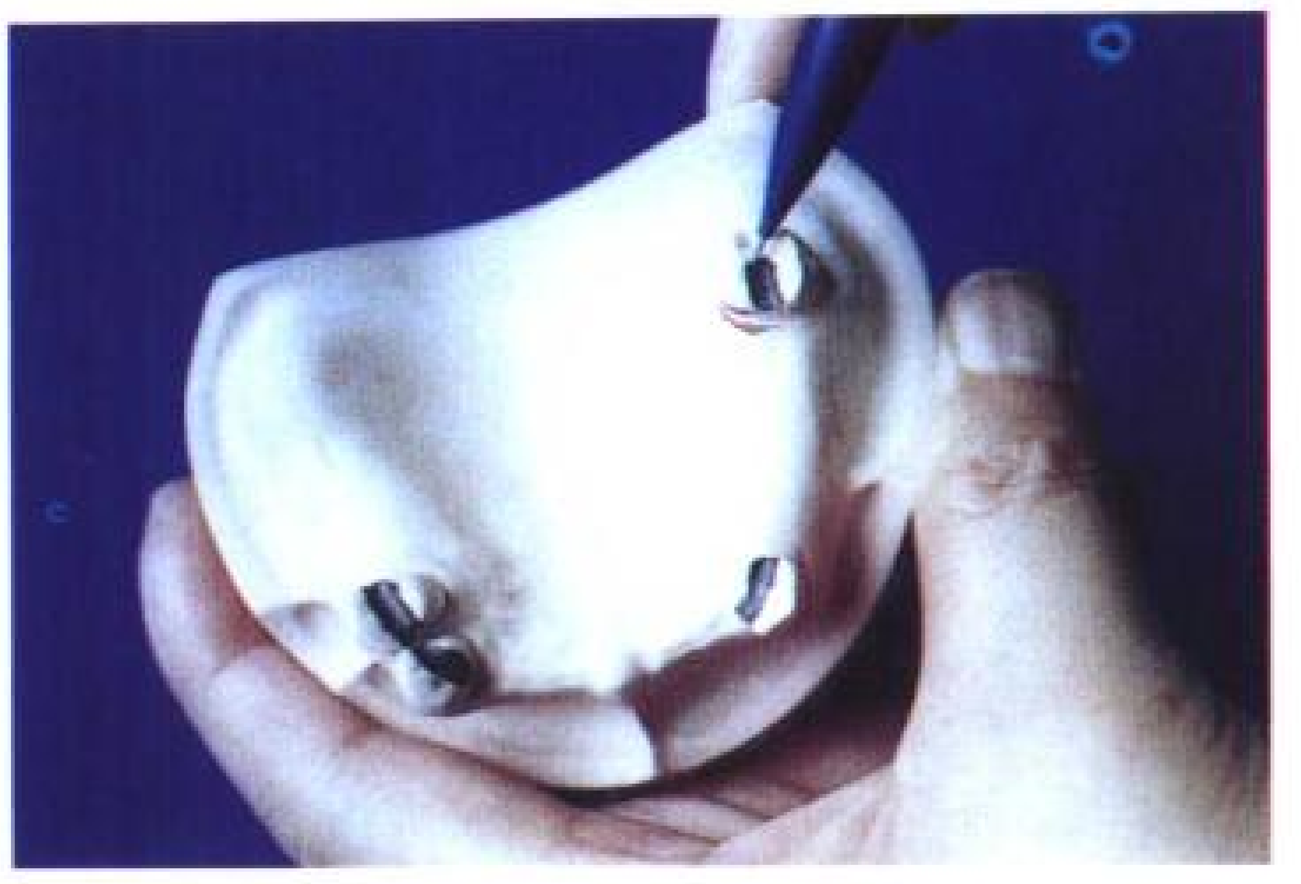


(11) 用上述方法标出基牙⌊4 所需倒凹的深度，用铅笔标记此位置。

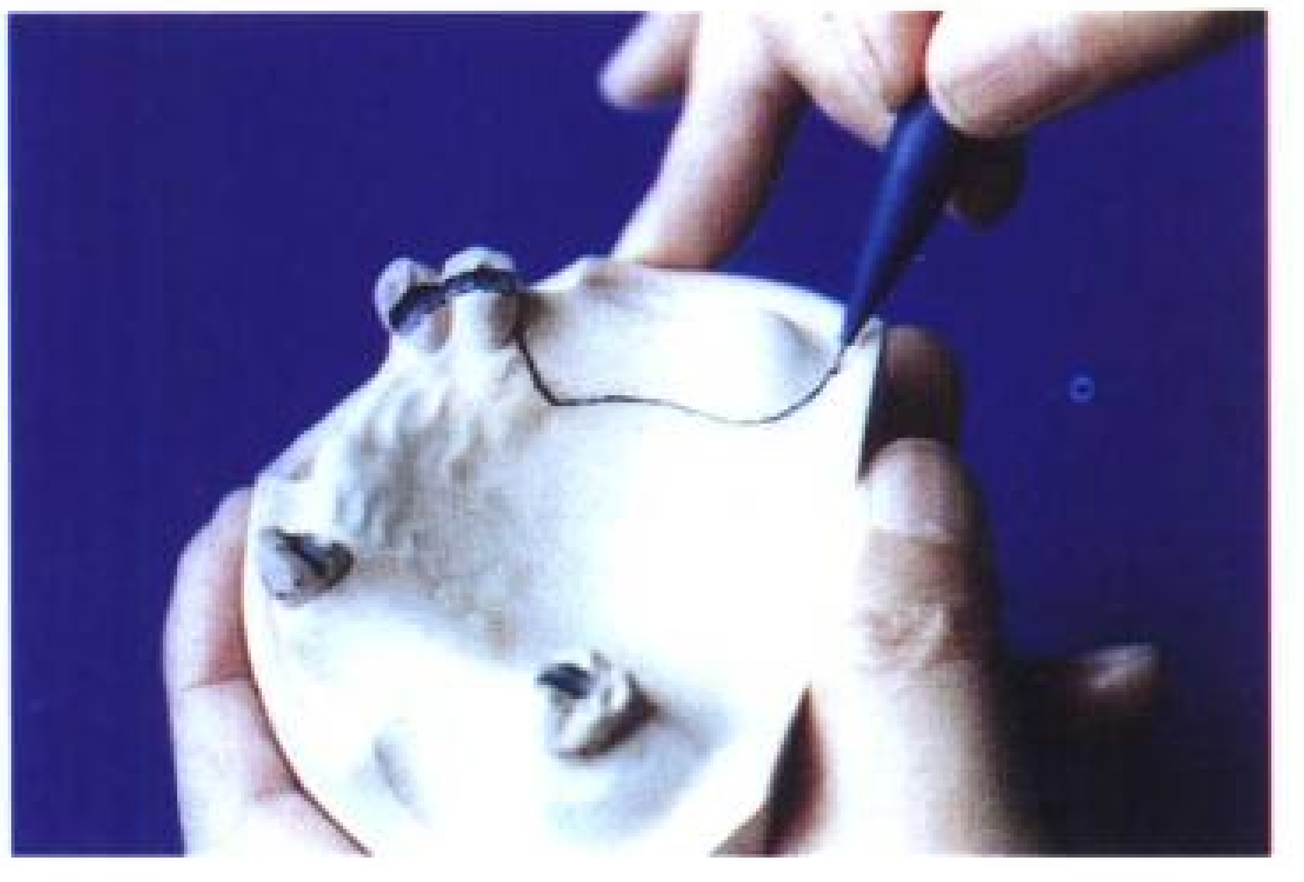


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

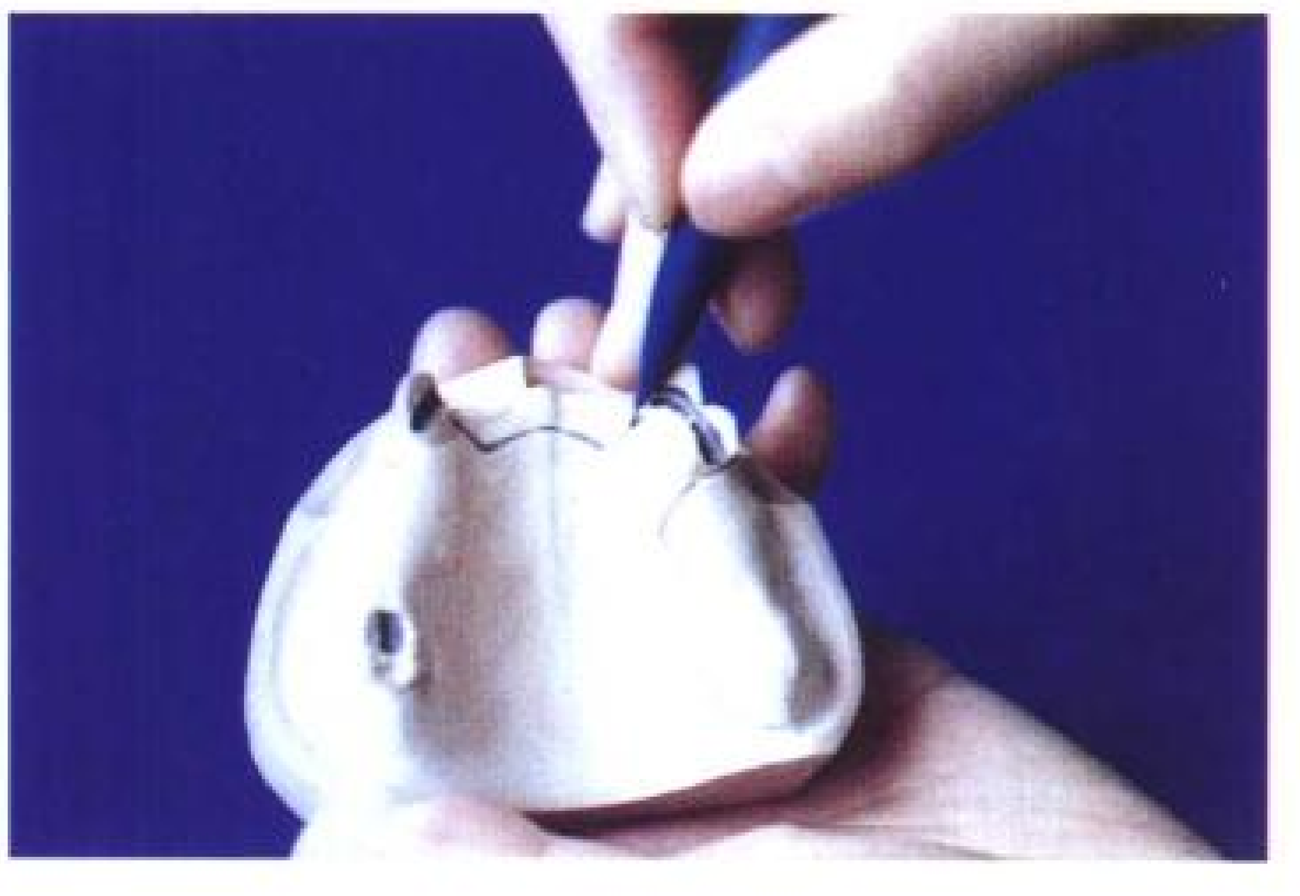
(12) 取下工作模型，用黑色铅笔绘出基牙7 3|3 4支托形态。



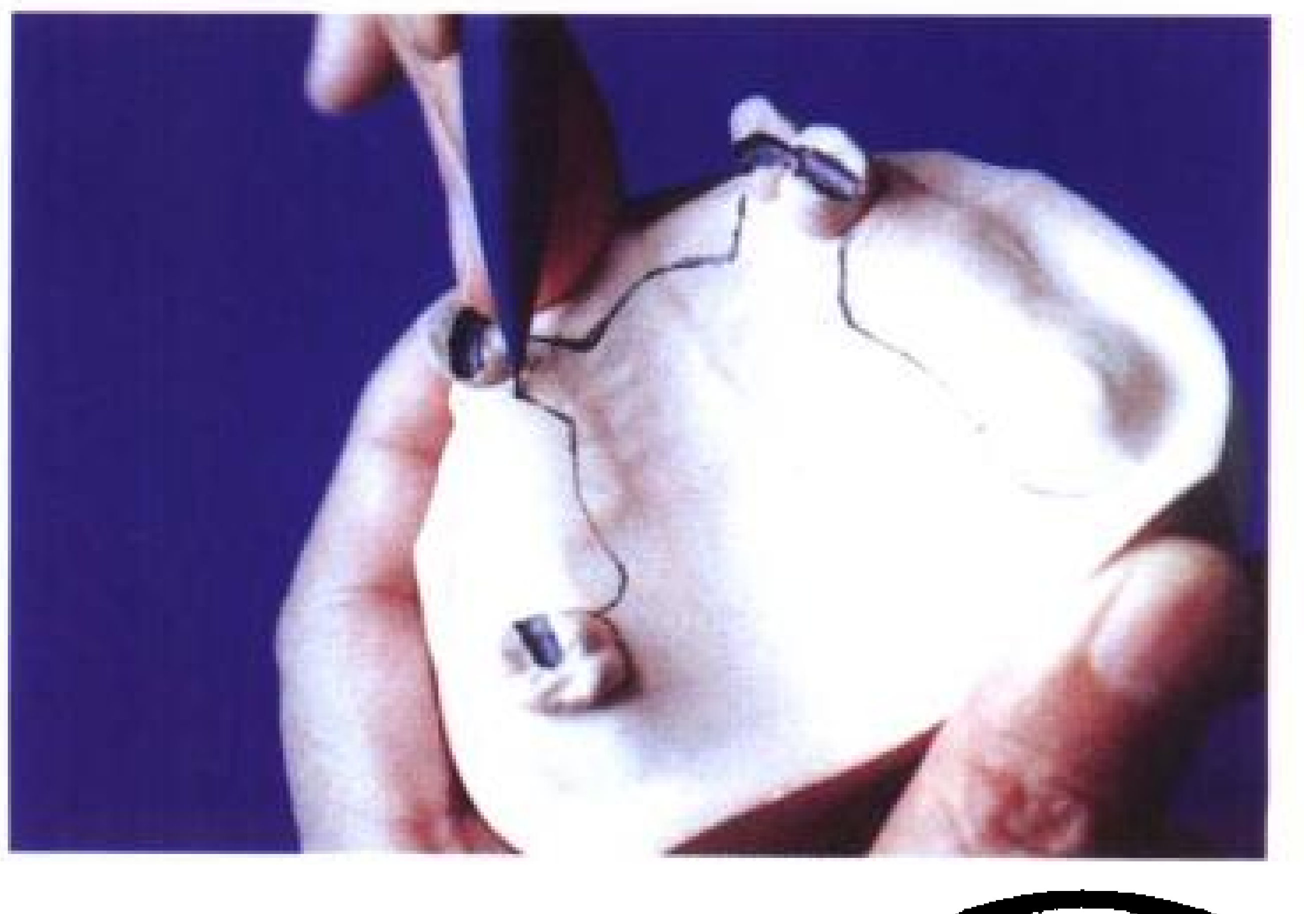
(13) 用黑色铅笔绘出|5 6 7缺牙区内阶台的走向。



(14) 同法绘出2 1|1 2缺牙区内阶台的走向。

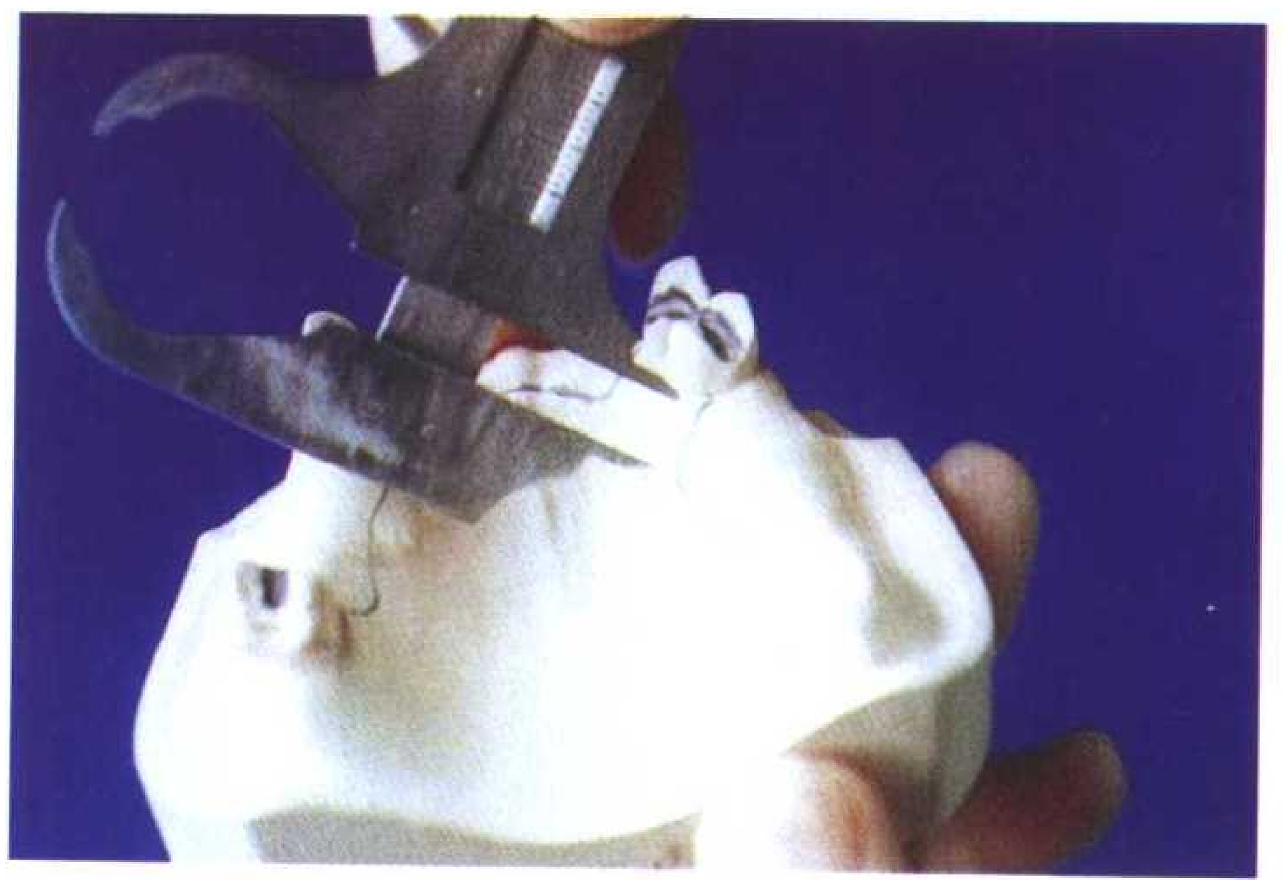


(15) 同法绘出6 5 4|缺牙区内阶台的走向。

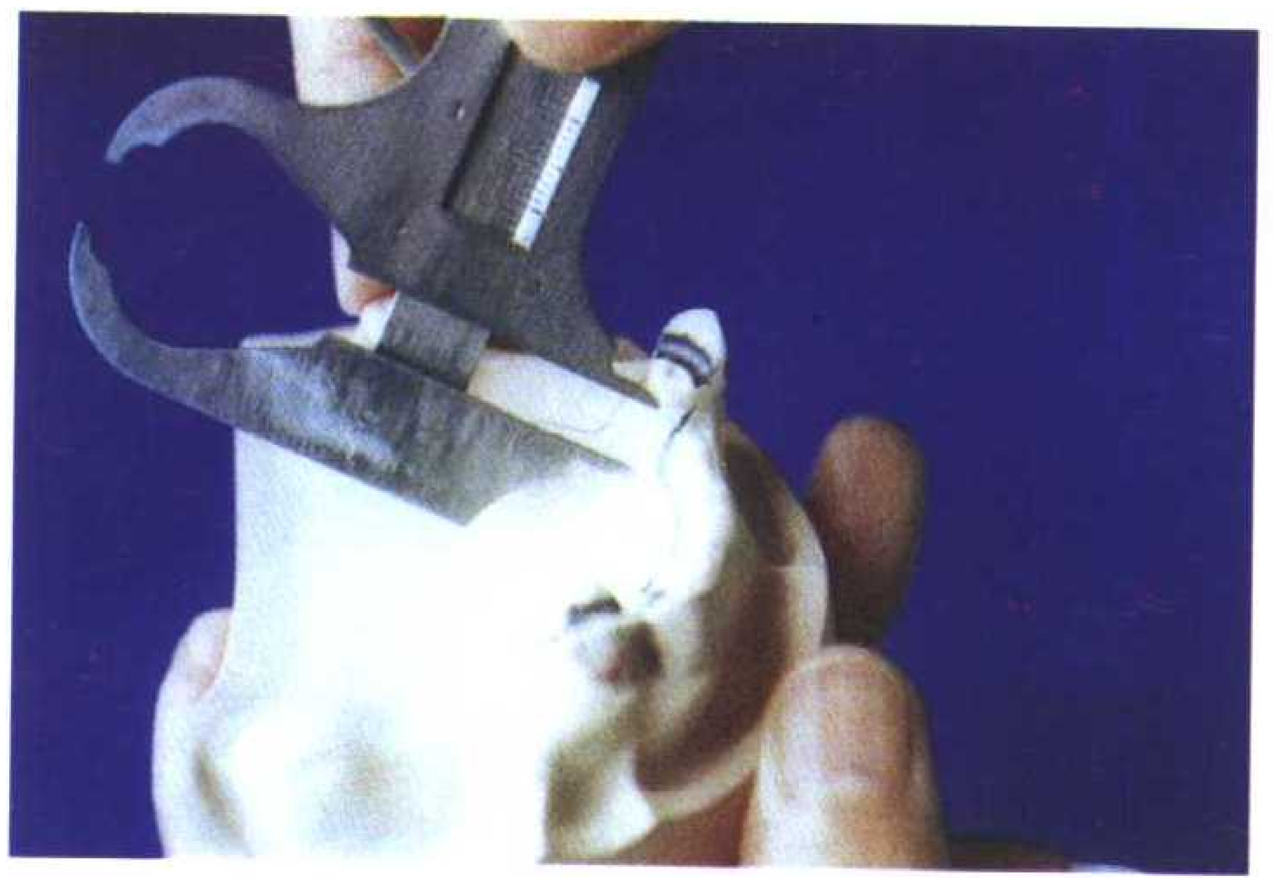


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

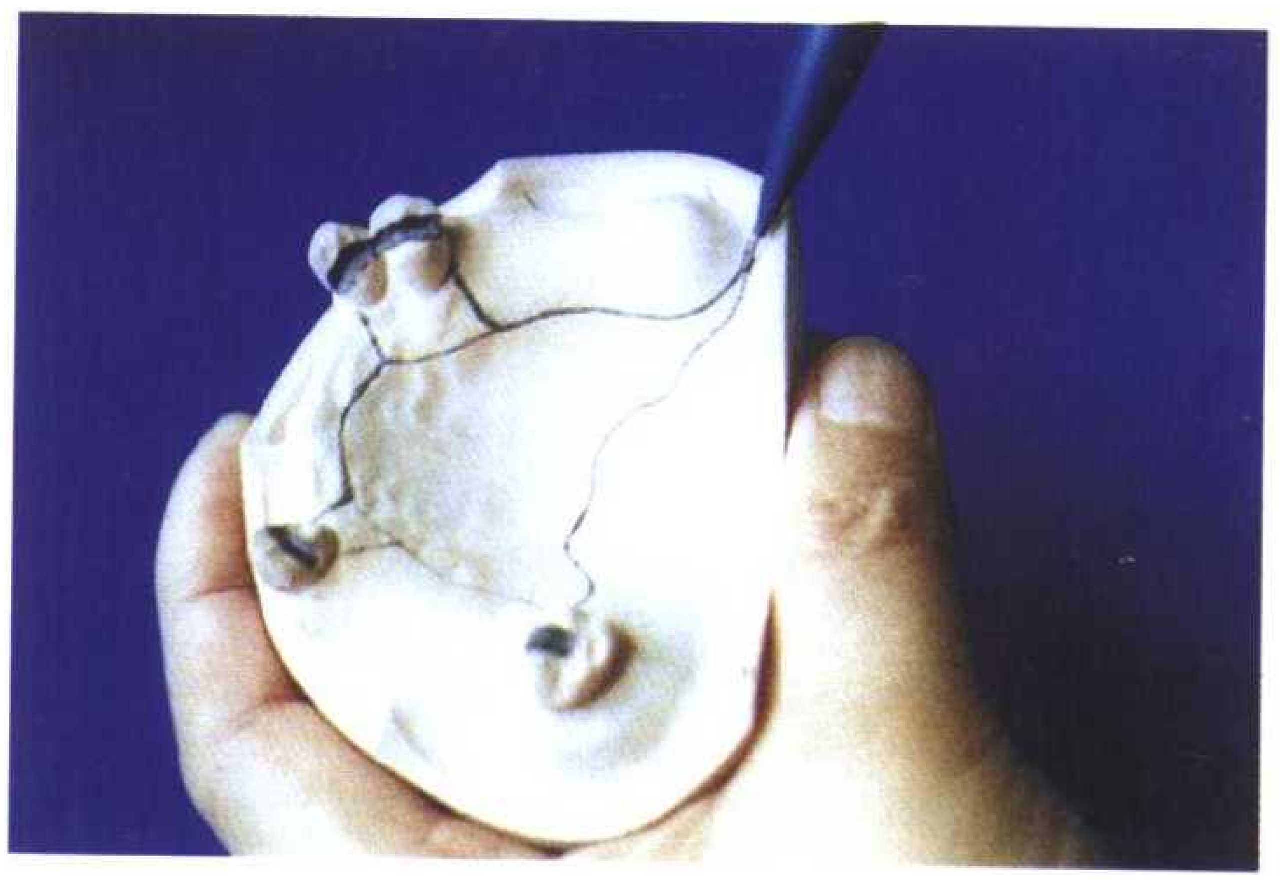
(16) 用齿科游标卡尺测出大连接板与基牙⌊34腭侧的正确离开距离。



(17) 同法测出大连接板与基牙3⌋腭侧的正确离开距离。



(18) 绘出大连接板的外形线。

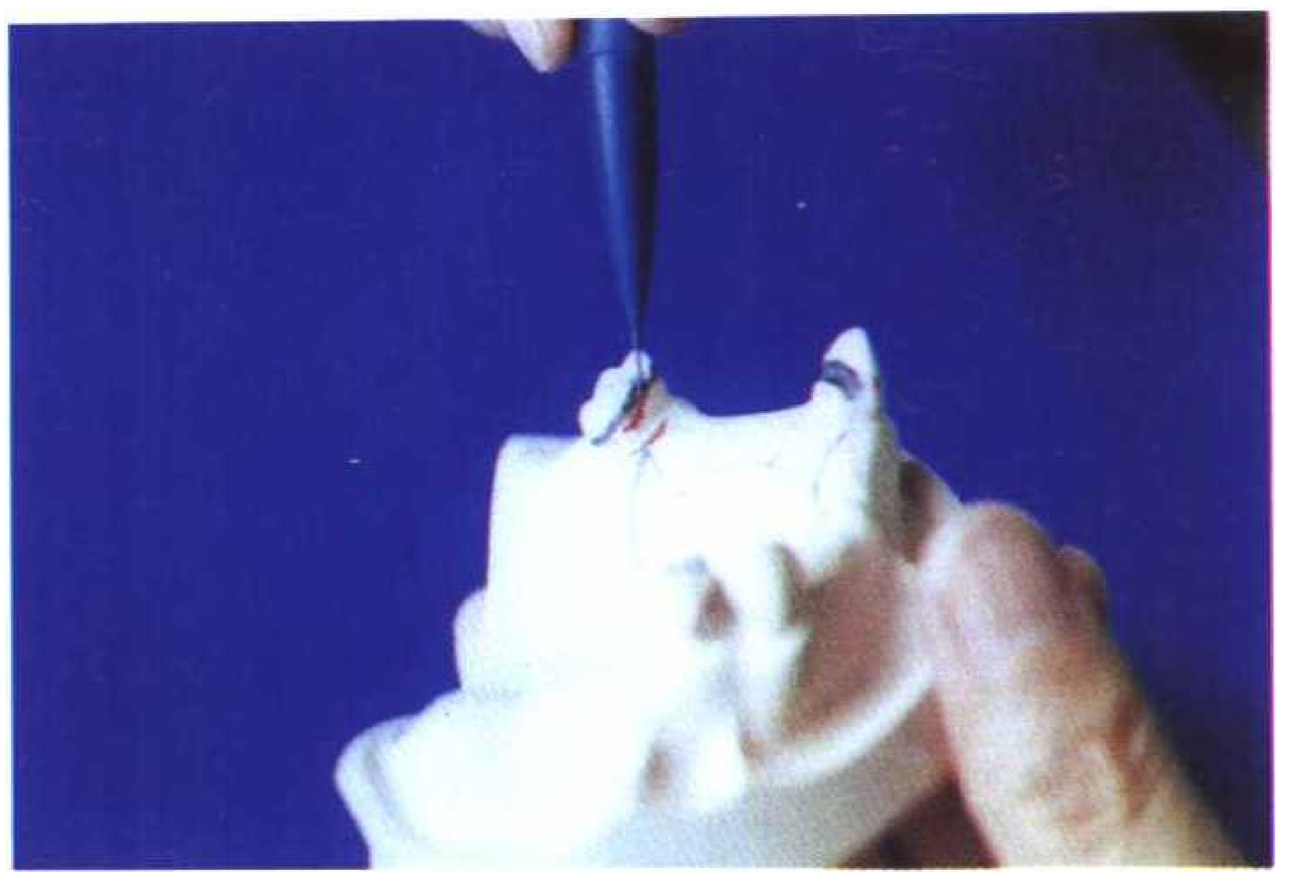


(19) 根据导规标记的位置，用黑色铅笔绘出基牙7⌋颊侧臂的正确位置。

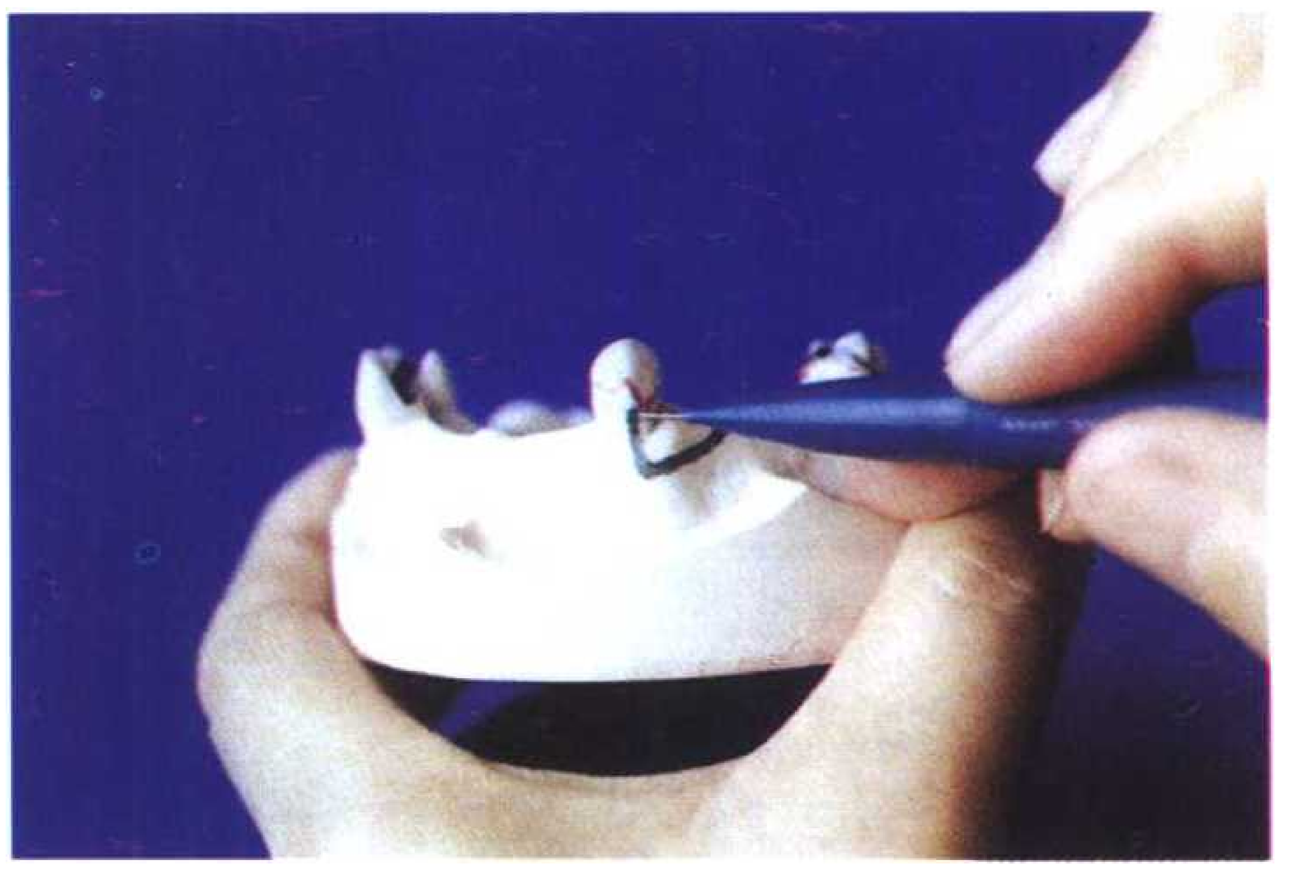


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

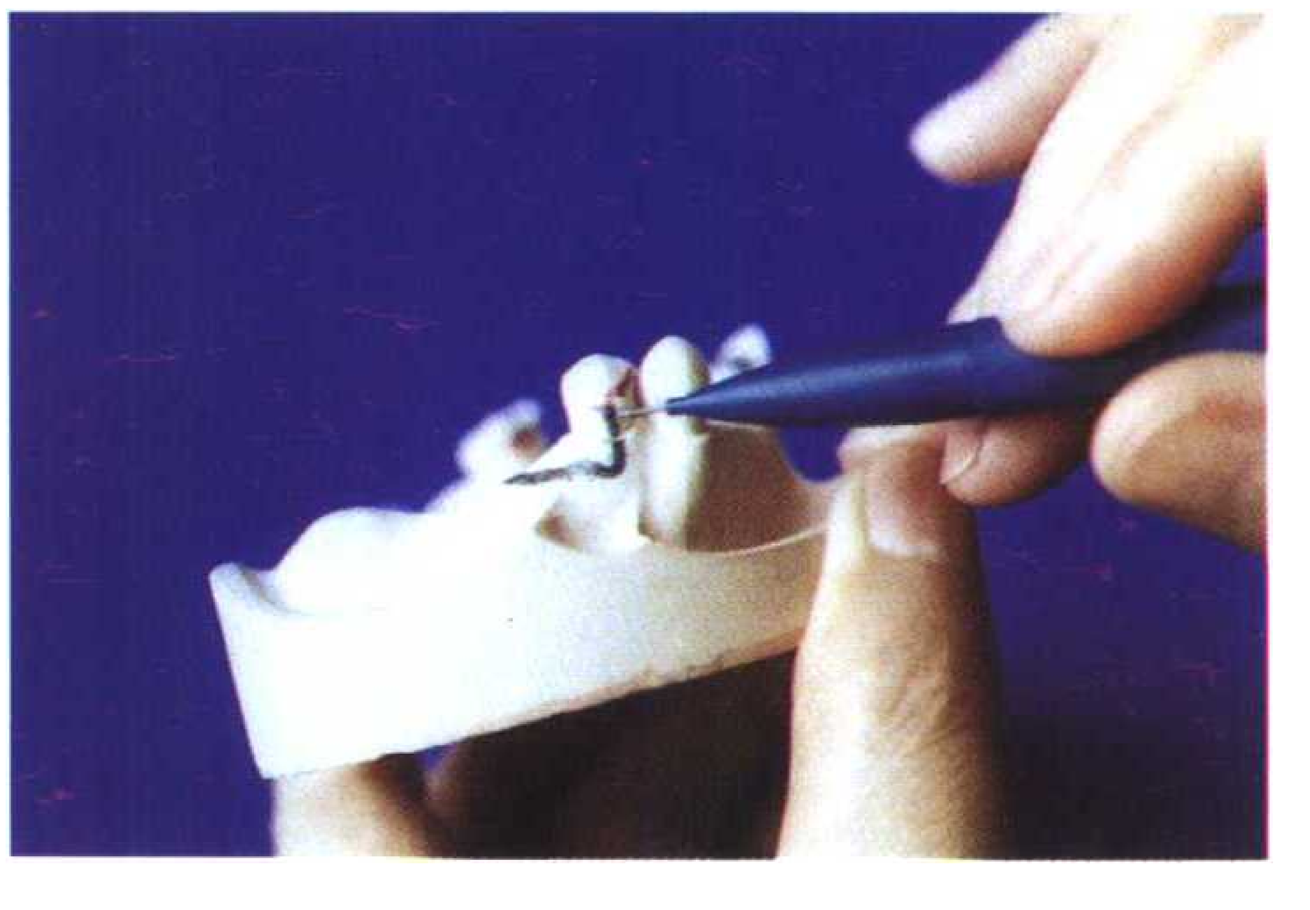
(20) 绘出基牙7|舌侧臂的正确位置。



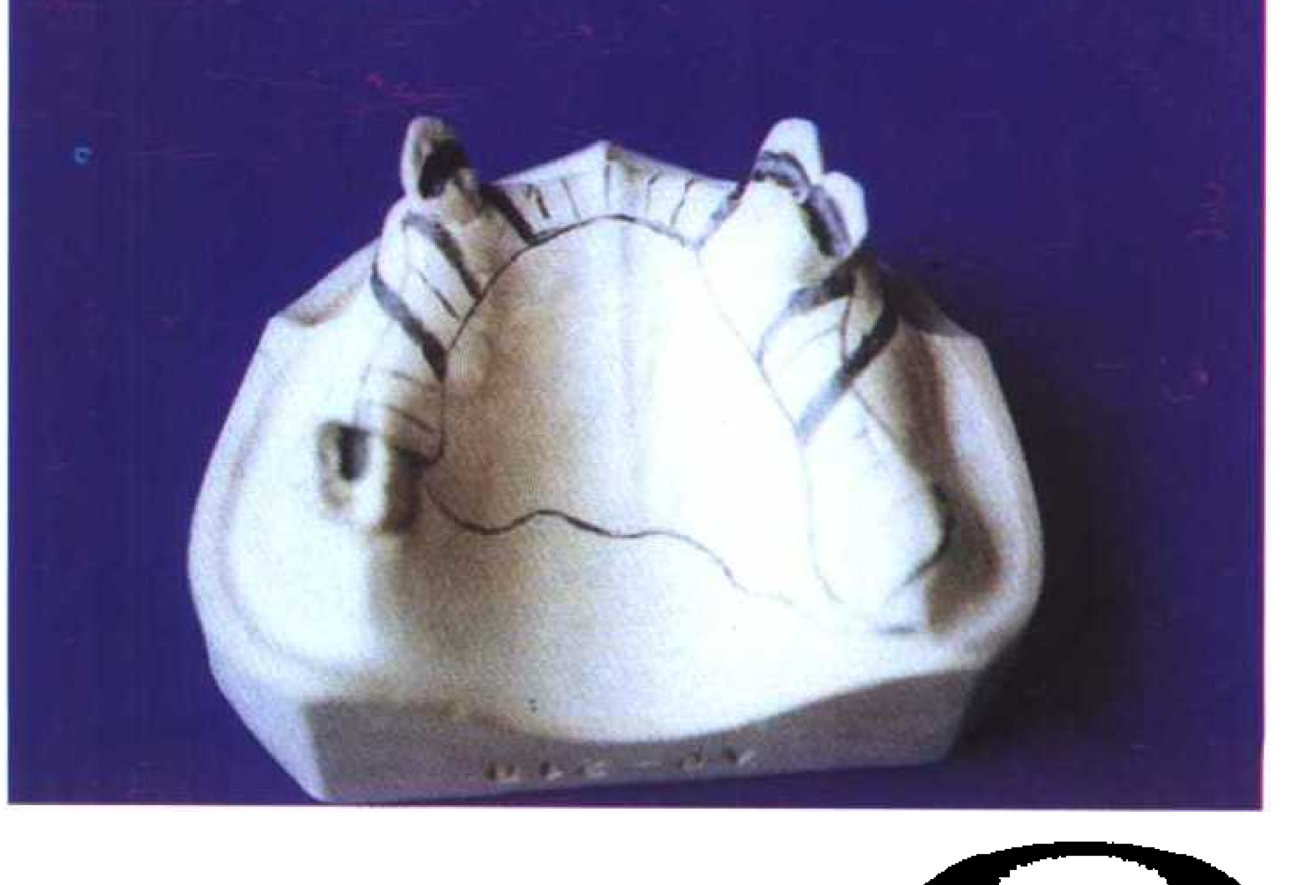
(21) 绘出基牙3|杆式卡环臂与基牙接触的区域及连接体的走向。



(22) 同法绘出基牙|4杆式卡环臂与基牙接触区域及连接体的走向。

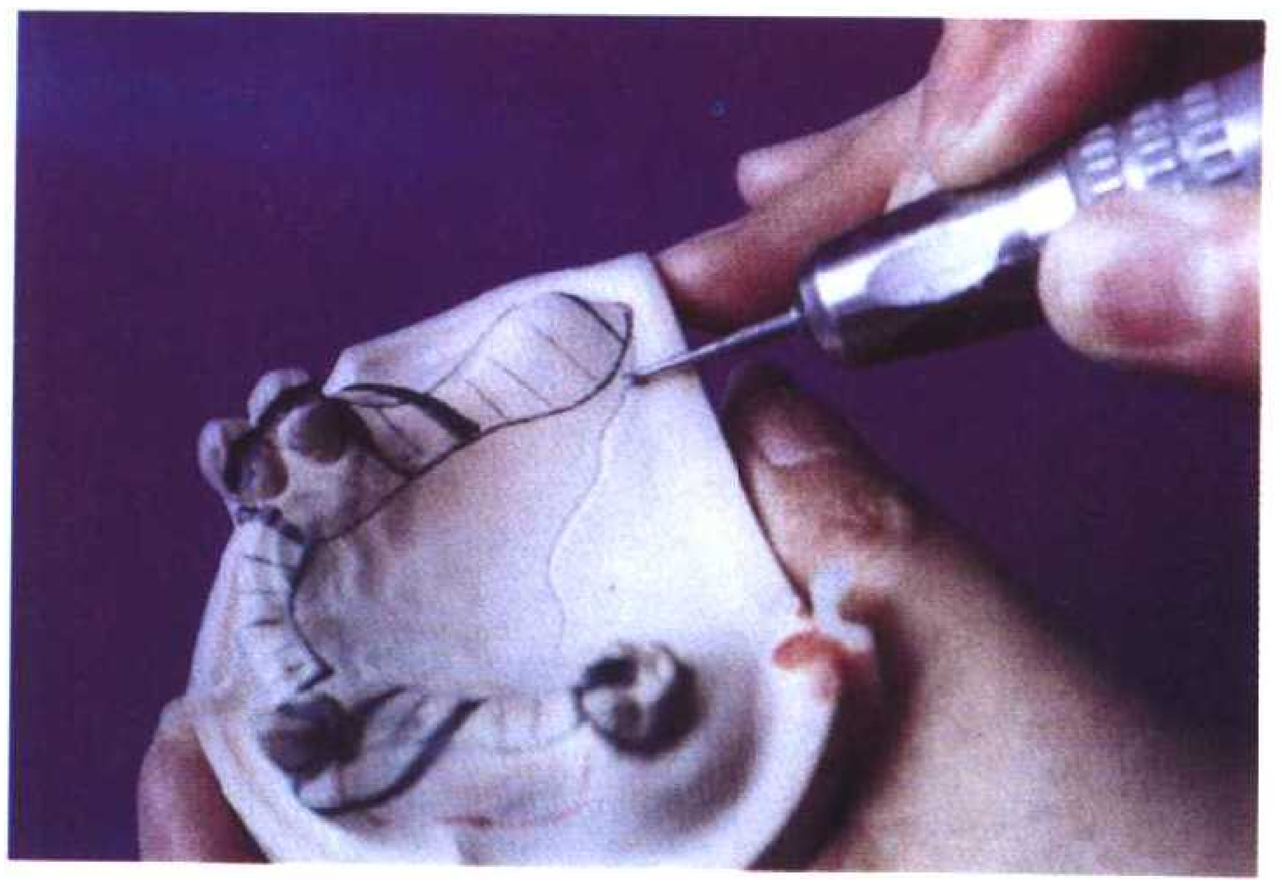


(23) 绘制完成后的上颌铸造支架框架图。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(24) 用8#球钻沿大连接板边缘线磨出一条深度约0.5mm的凹槽，此凹槽既是大连接板制作及研磨的边缘标志，同时也可增加大连接板与粘膜的封闭性，提高固位力及防止食物的嵌入。



2. 下颌工作模型框图的绘制

(1) 将下颌工作模型固定于导线测绘仪平台上，调整就位道，由于只有后牙缺失，可将工作模型适当前倾。



(2) 为便于将工作模型复位于导线测绘仪平台上，将复位定位装置固定于工作模型上。

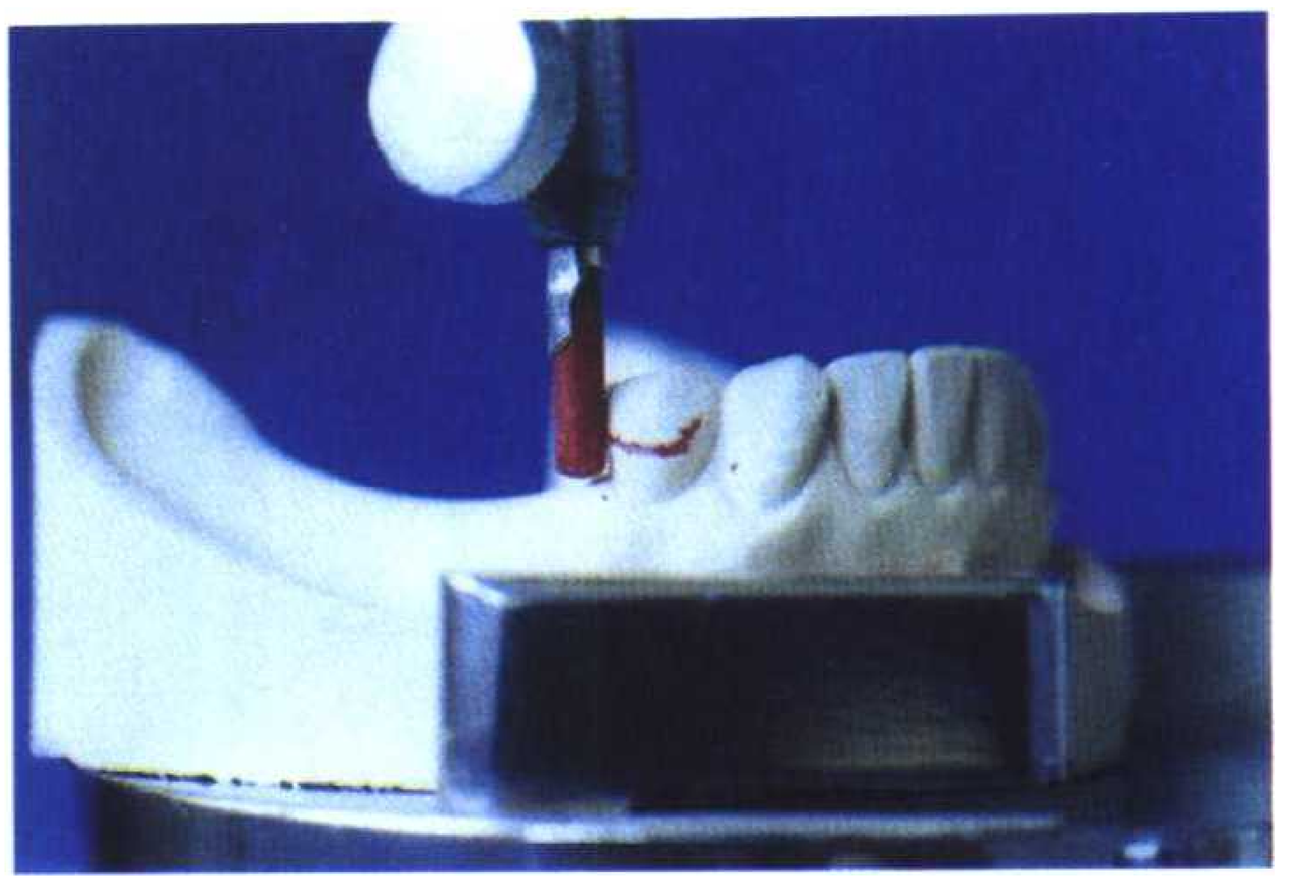


(3) 粘附好的复位定位装置。

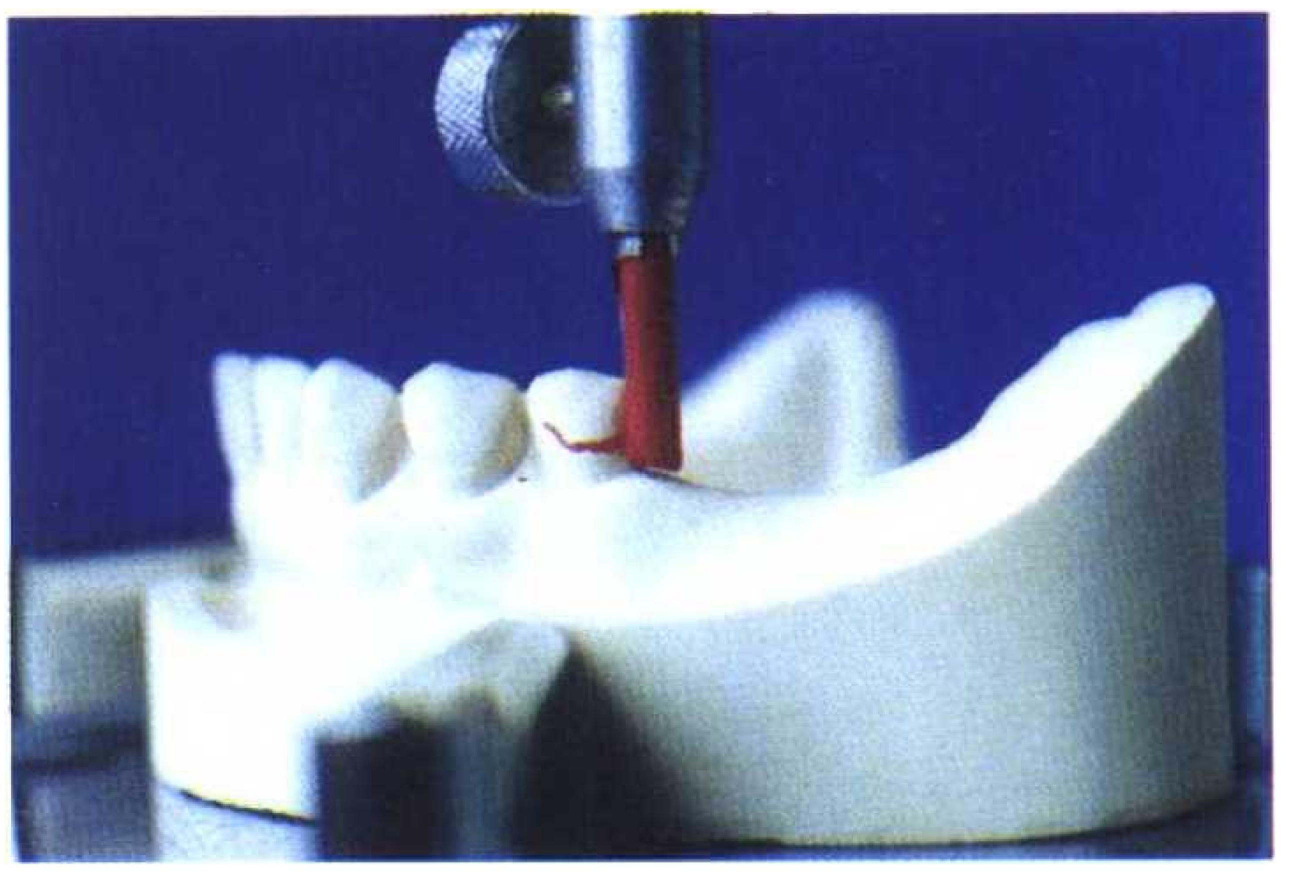


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

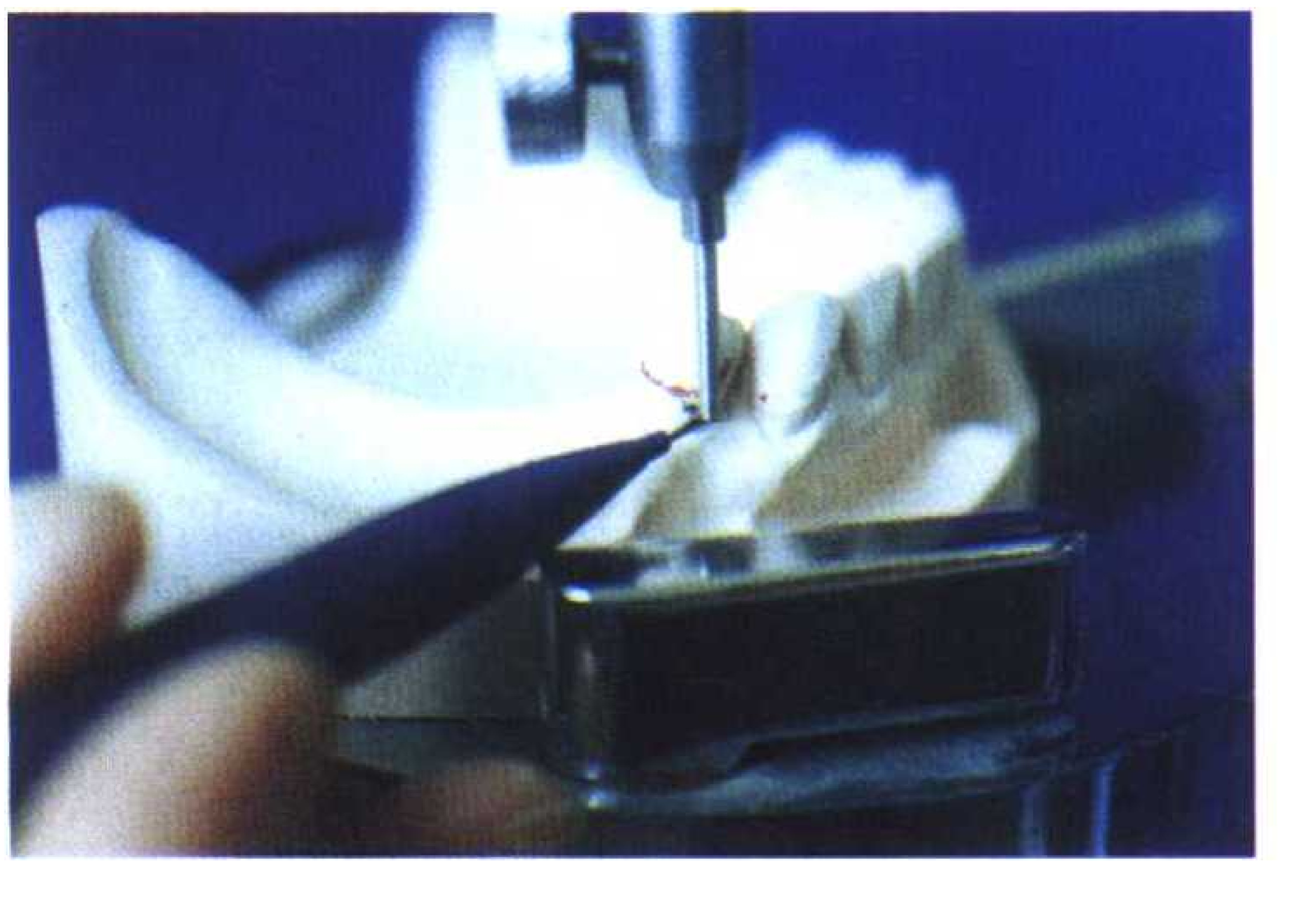
(4) 用导线测绘仪分析杆上的红色铅芯绘出基牙4|颊侧导线。



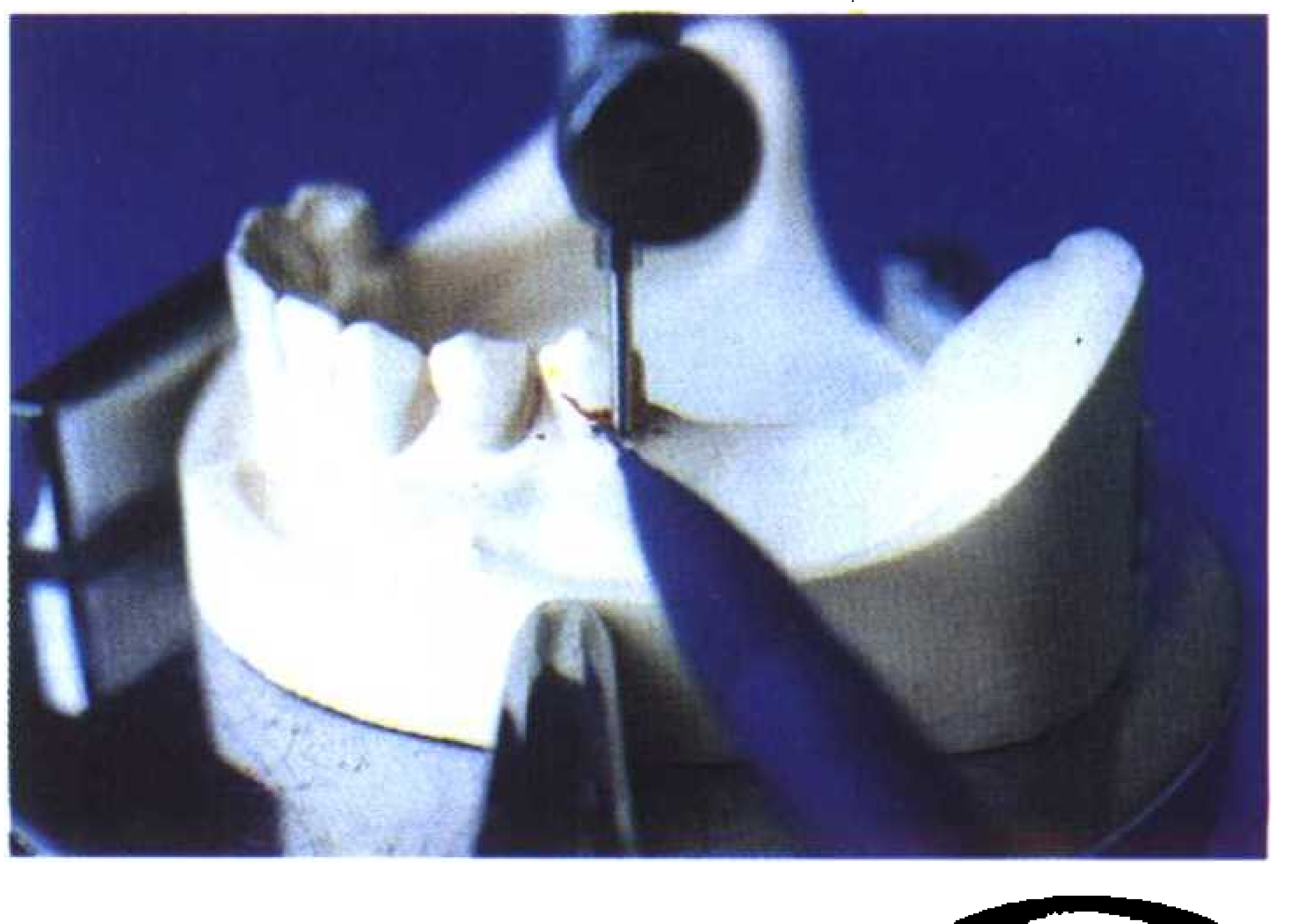
(5) 同法绘出基牙|5颊侧导线。



(6) 将0.2mm导规安附在导线测绘仪分析杆上，标出基牙4|所需倒凹的深度，用铅笔标记此位置。

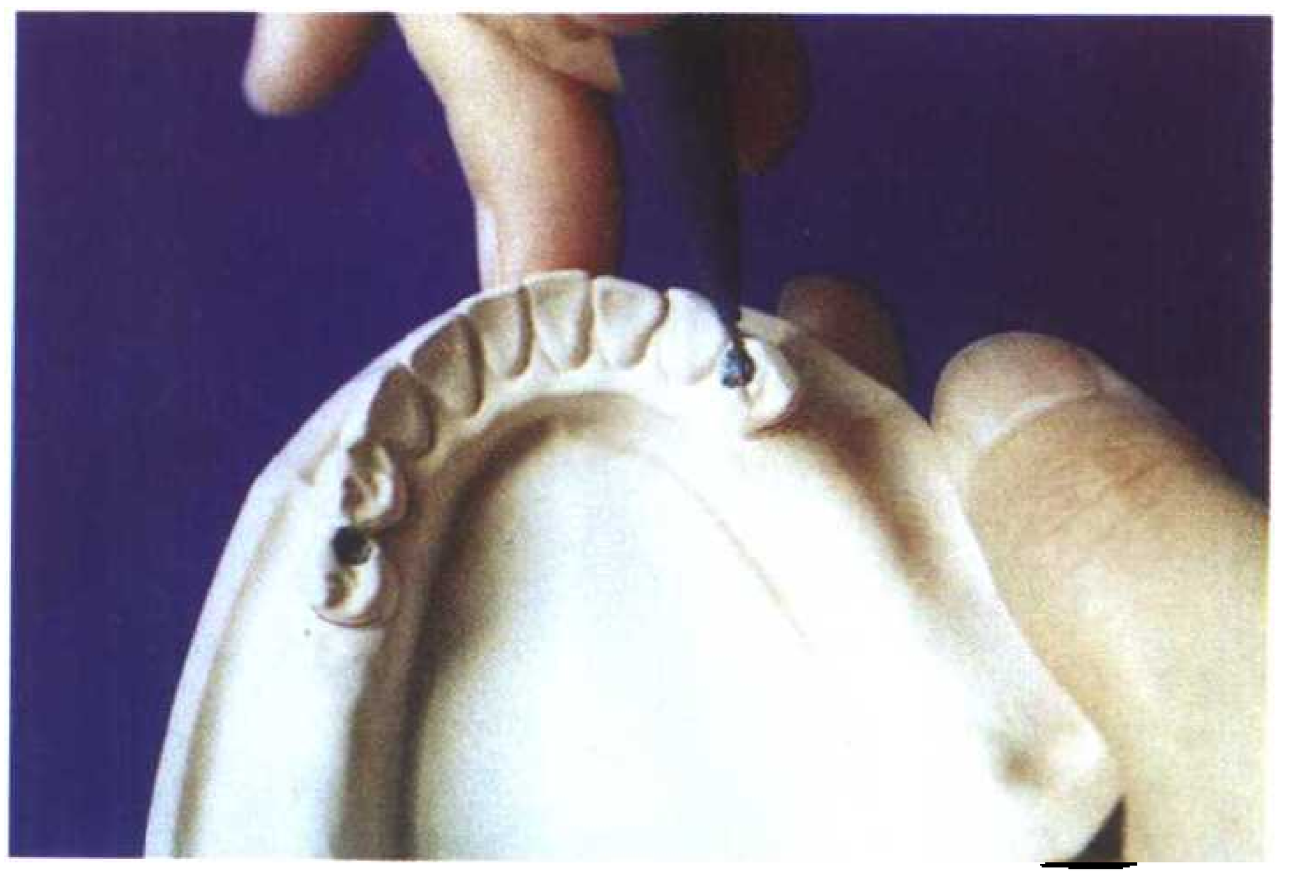


(7) 同法标出基牙|5所需的倒凹深度，用铅笔标记此位置。

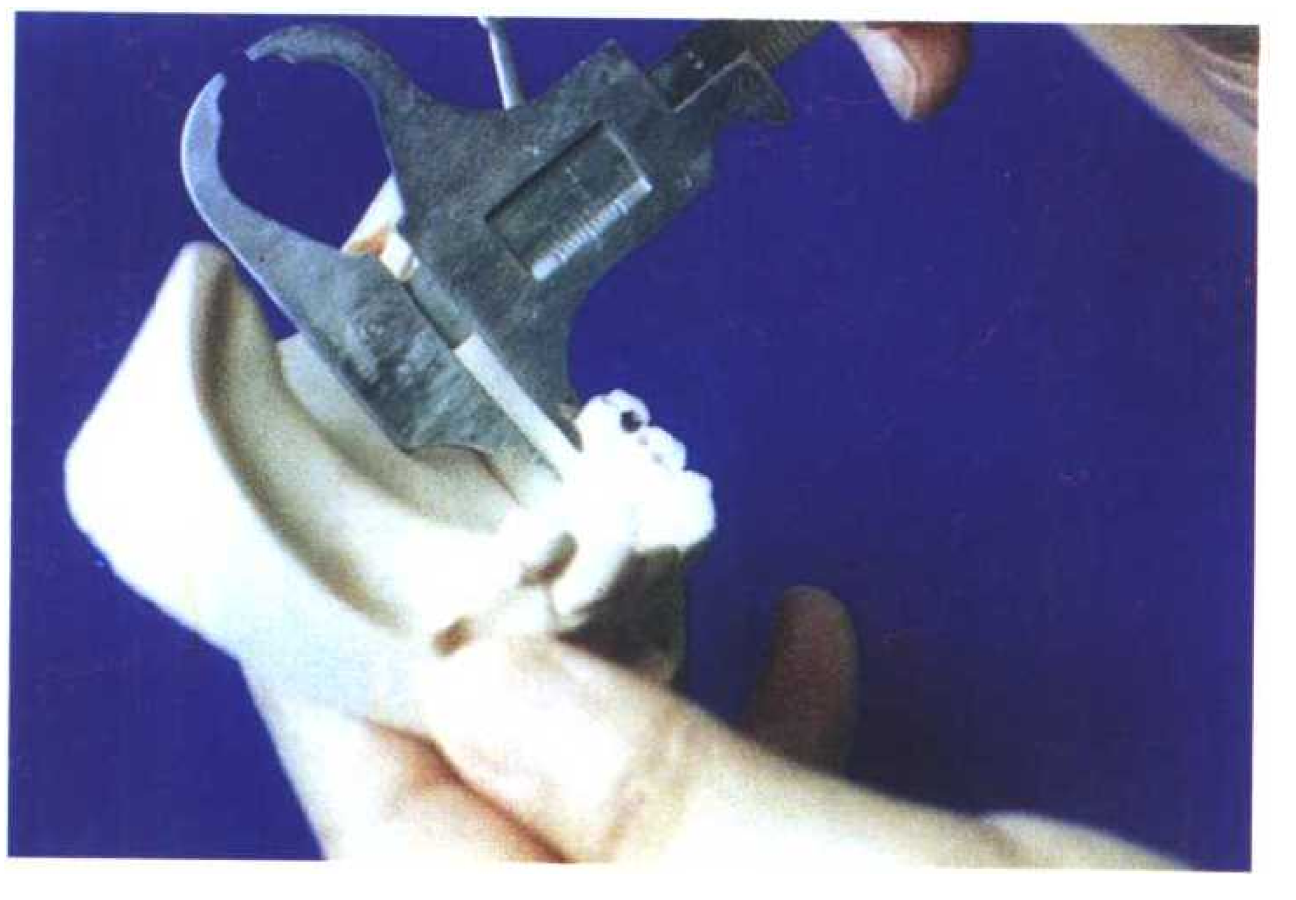


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

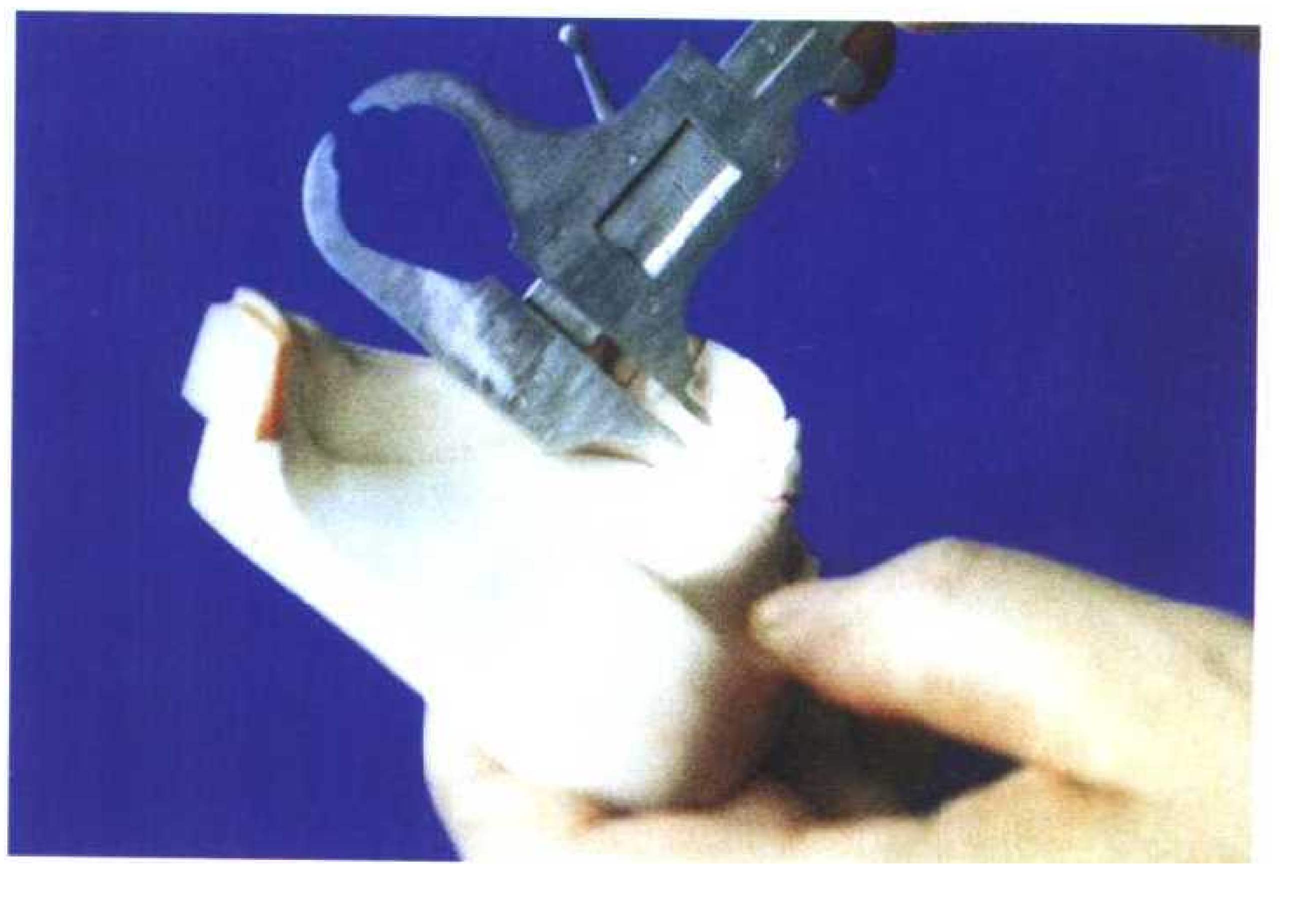
(8) 取下工作模型，用黑色铅笔绘出基牙4|5支托的形态。



(9) 用齿科用游标卡尺测出舌连接杆与余留前牙牙龈应离开的距离，并用铅笔加以标记。



(10) 同法测出舌连接杆与|45牙龈应离开的正确距离。



(11) 同法测出舌连接杆与4|牙龈应离开的正确距离。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

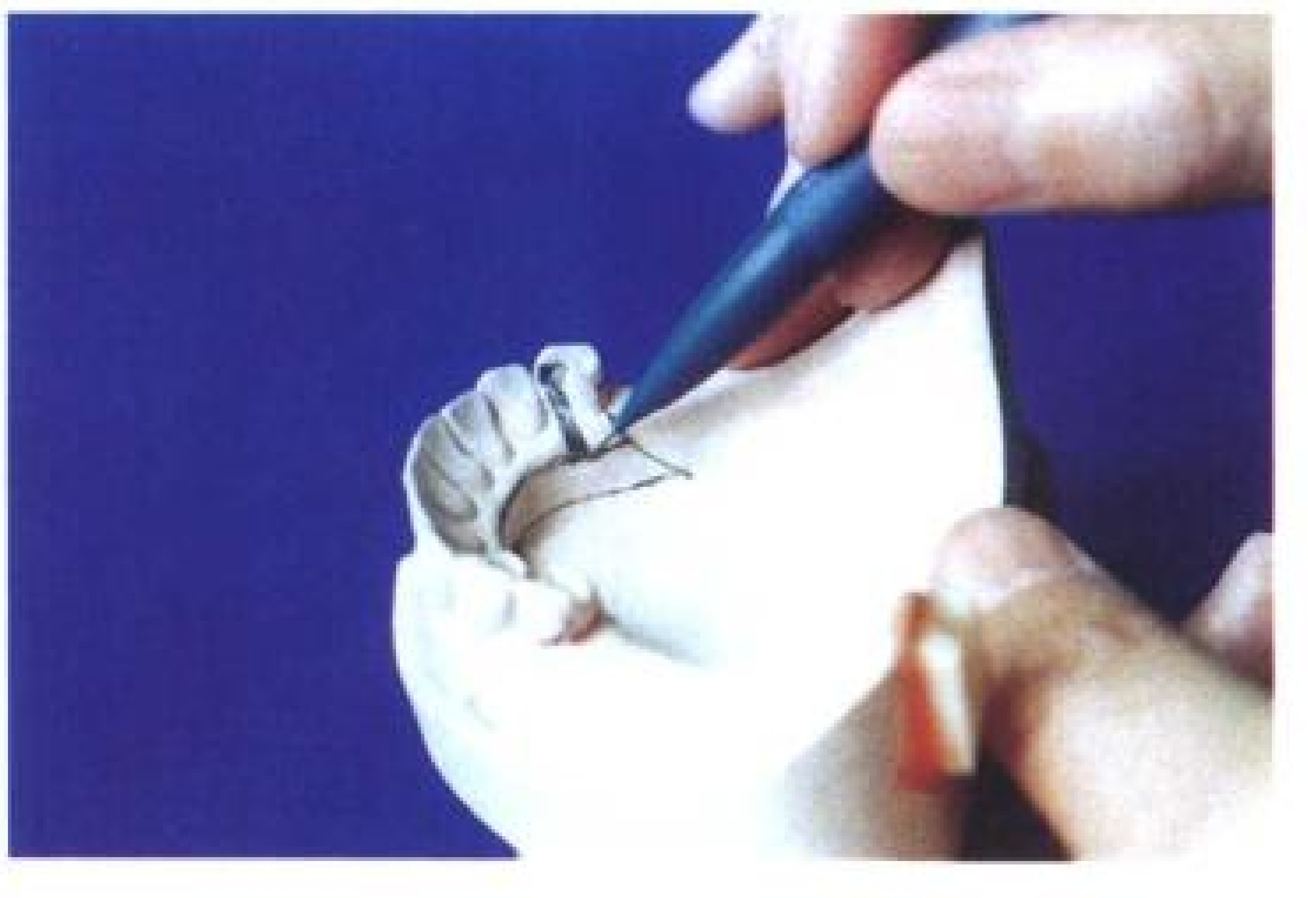
(12) 用黑色铅笔绘出舌连接杆的外形。



(13) 用黑色铅笔绘出765⌉缺牙区内阶台的走向。



(14) 用黑色铅笔绘出与基牙4⌉近中支托相连接的小连接体走向。

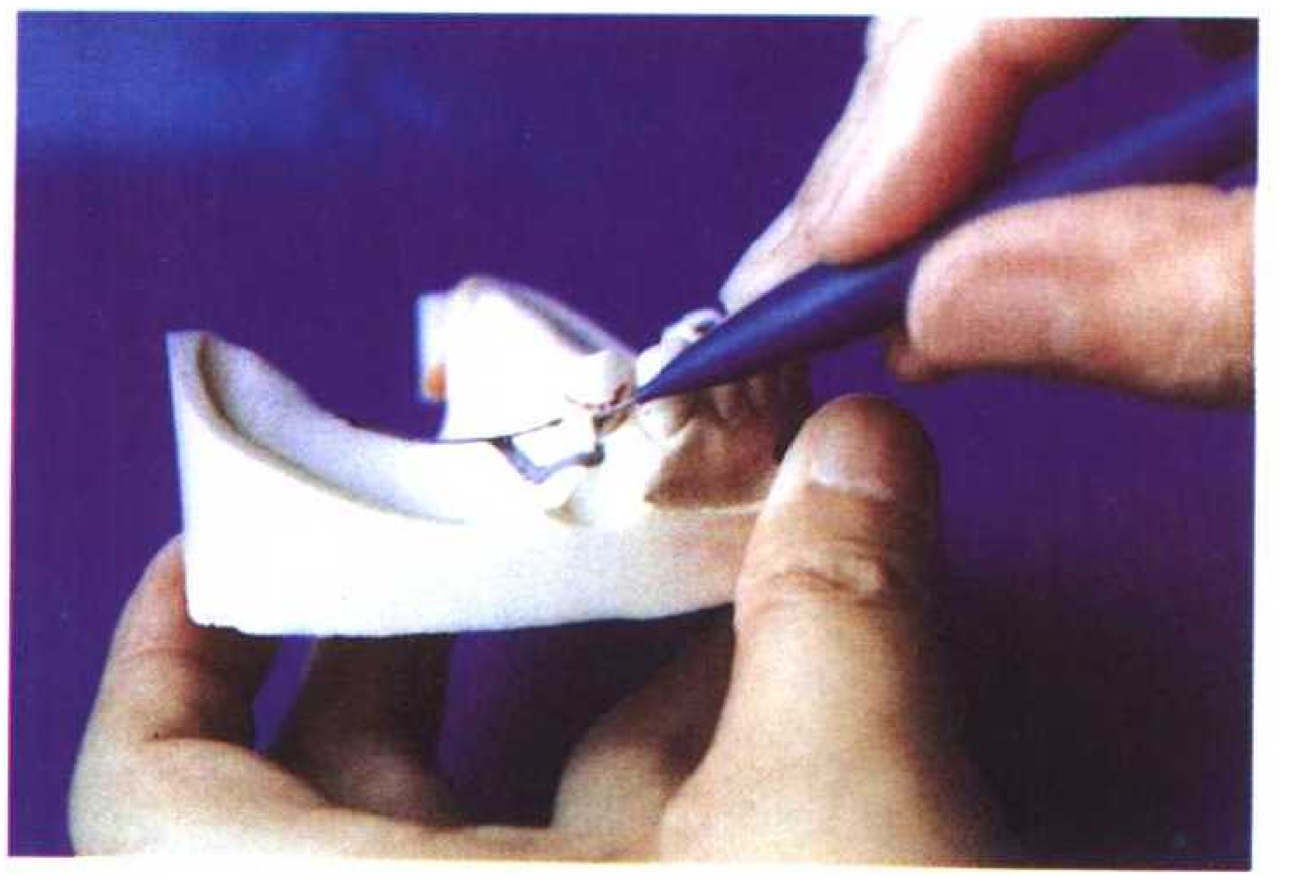


(15) 用黑色铅笔绘出765⌉缺牙区网状连接体的形态及支架支点的位置。

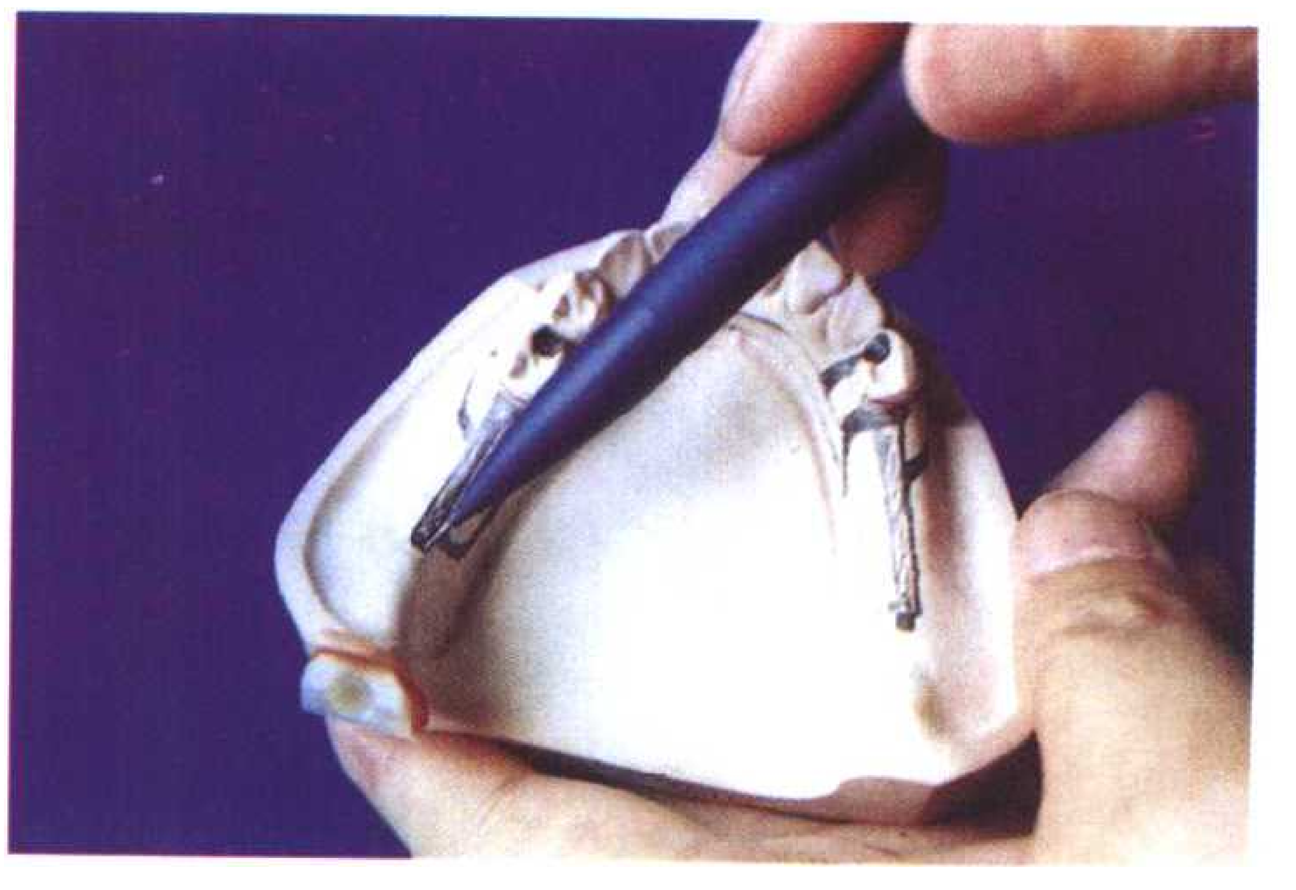


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(16) 用黑色铅笔绘出基牙4|杆式卡环的走向及在基牙上接触的位置。



(17) 同上述方法绘出|6 7缺牙区内阶台、小连接体、基牙|5杆式卡环的走向、网状连接体的形态及支架支点的位置。至此，下颌铸造支架框图绘制完成。



(二)填补倒凹

上述工作完成后，即可看出基牙和组织倒凹的位置及大小，为保证支架就位顺利，有良好的同位力，无过大的间隙，需要对工作模型填补倒凹。填补倒凹时，既可使用填补倒凹用人造石，亦可使用填补倒凹用蜡。其具体方法是：

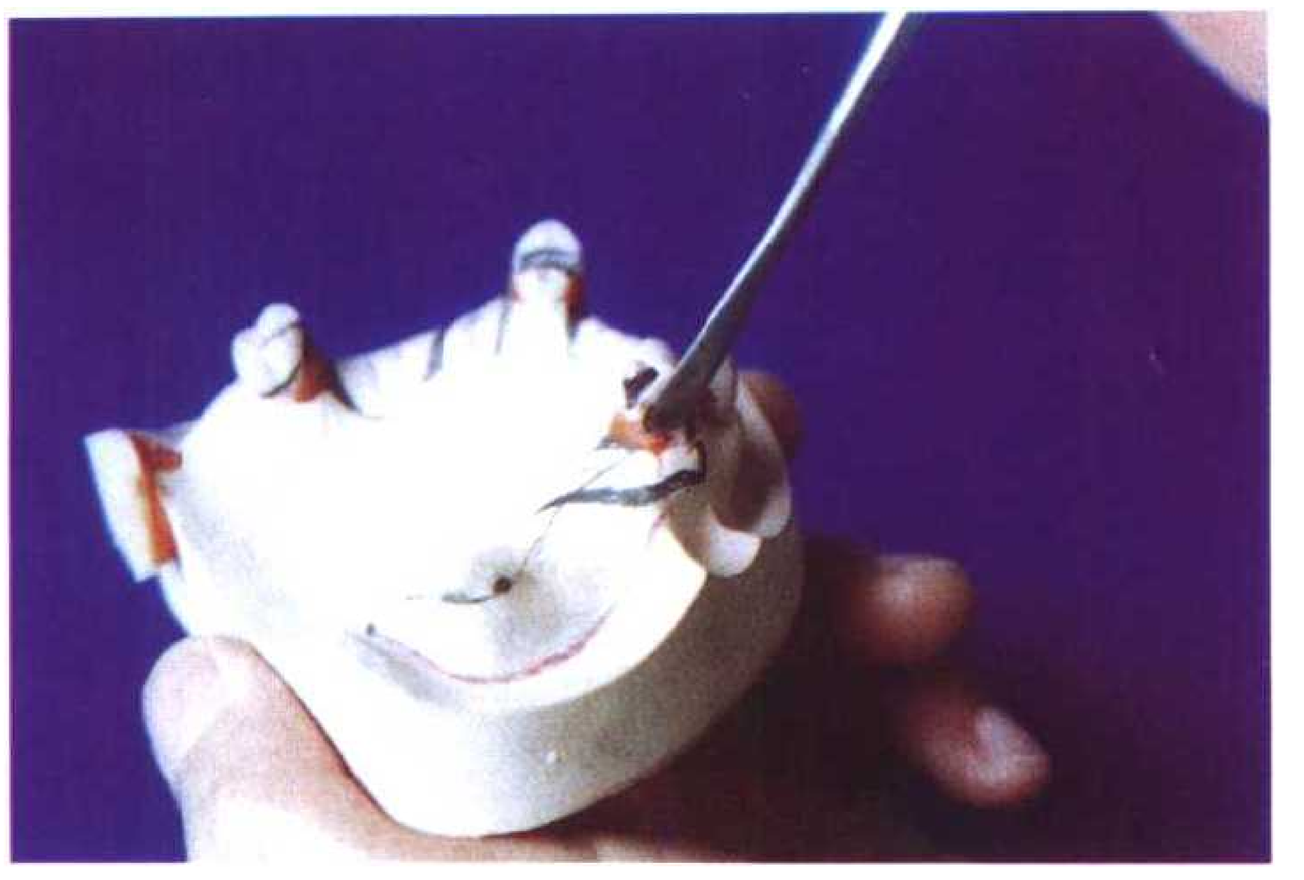
1. 上颌工作模型填补倒凹的步骤(倒凹蜡填补法)

(1) 将滴蜡器在酒精灯上加热后，熔化适量的倒凹蜡粘附在基牙7|的近中邻面，粘附的倒凹蜡应比实际需要量略多，以便修整。

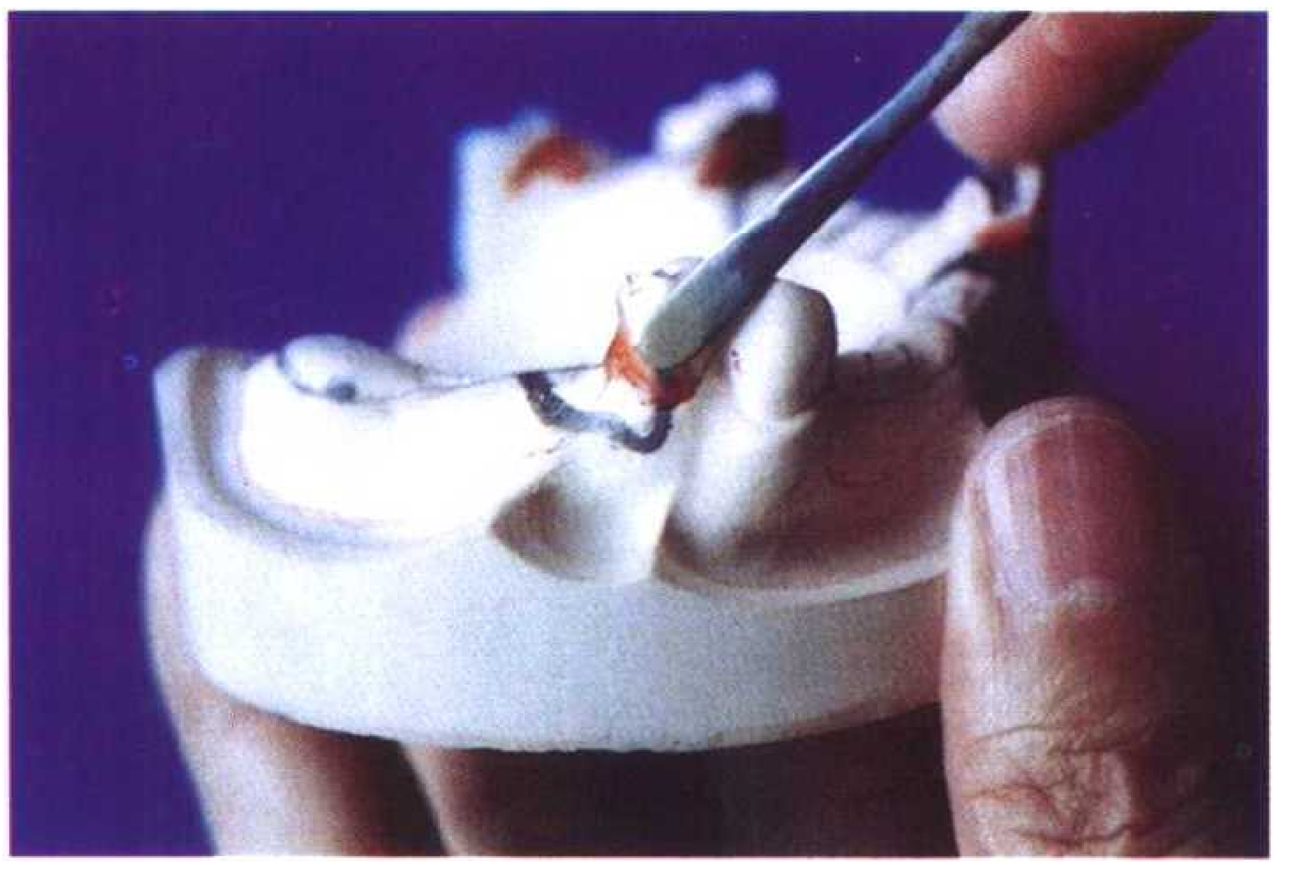


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

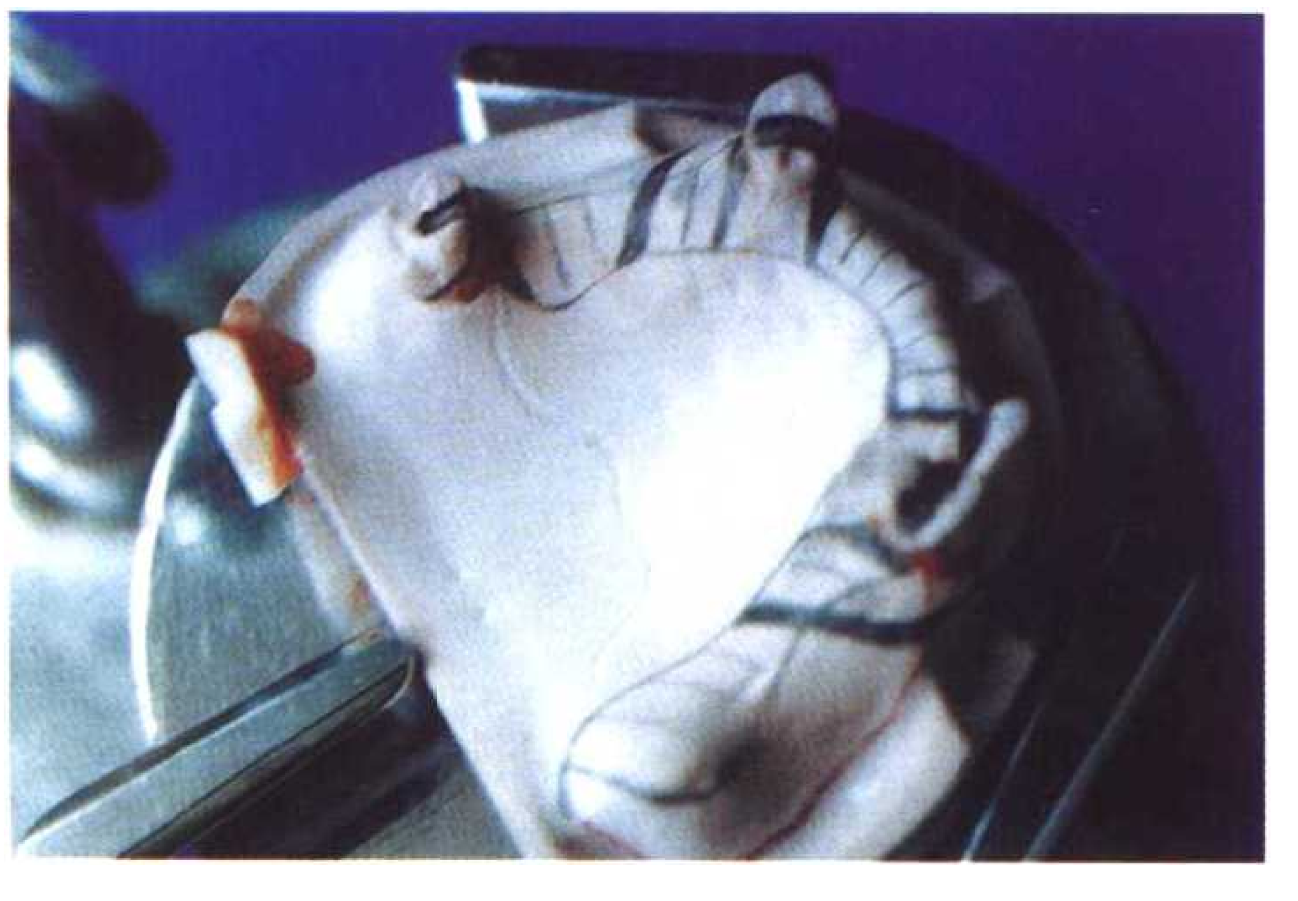
(2) 同法在基牙3|的近远中邻面及|3 4基牙近缺隙邻面填补倒凹蜡。



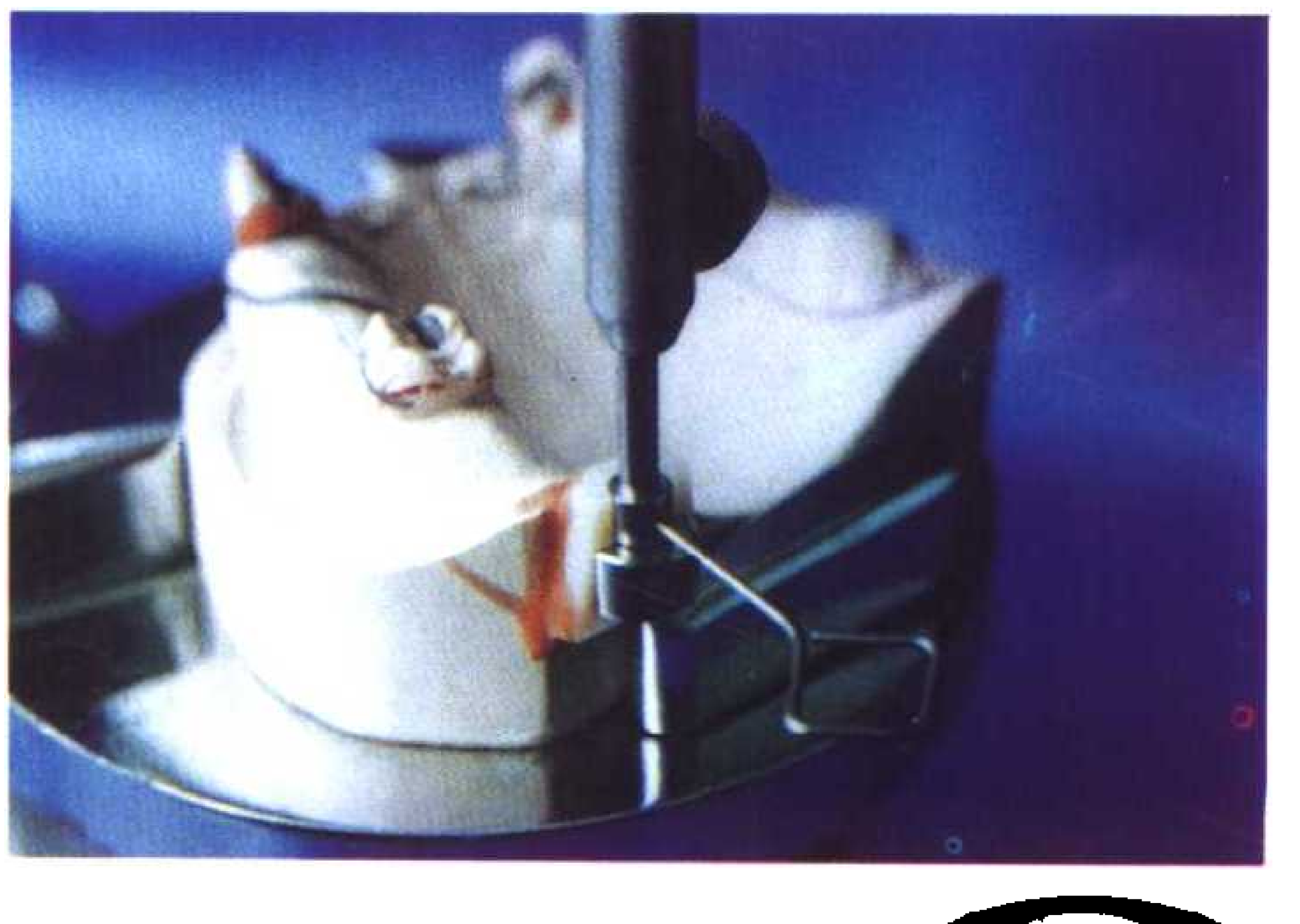
(3) 在基牙3|4的唇颊面用倒凹蜡进行填补。



(4) 填补好倒凹蜡后，将工作模型复位于导线测绘仪平台上。

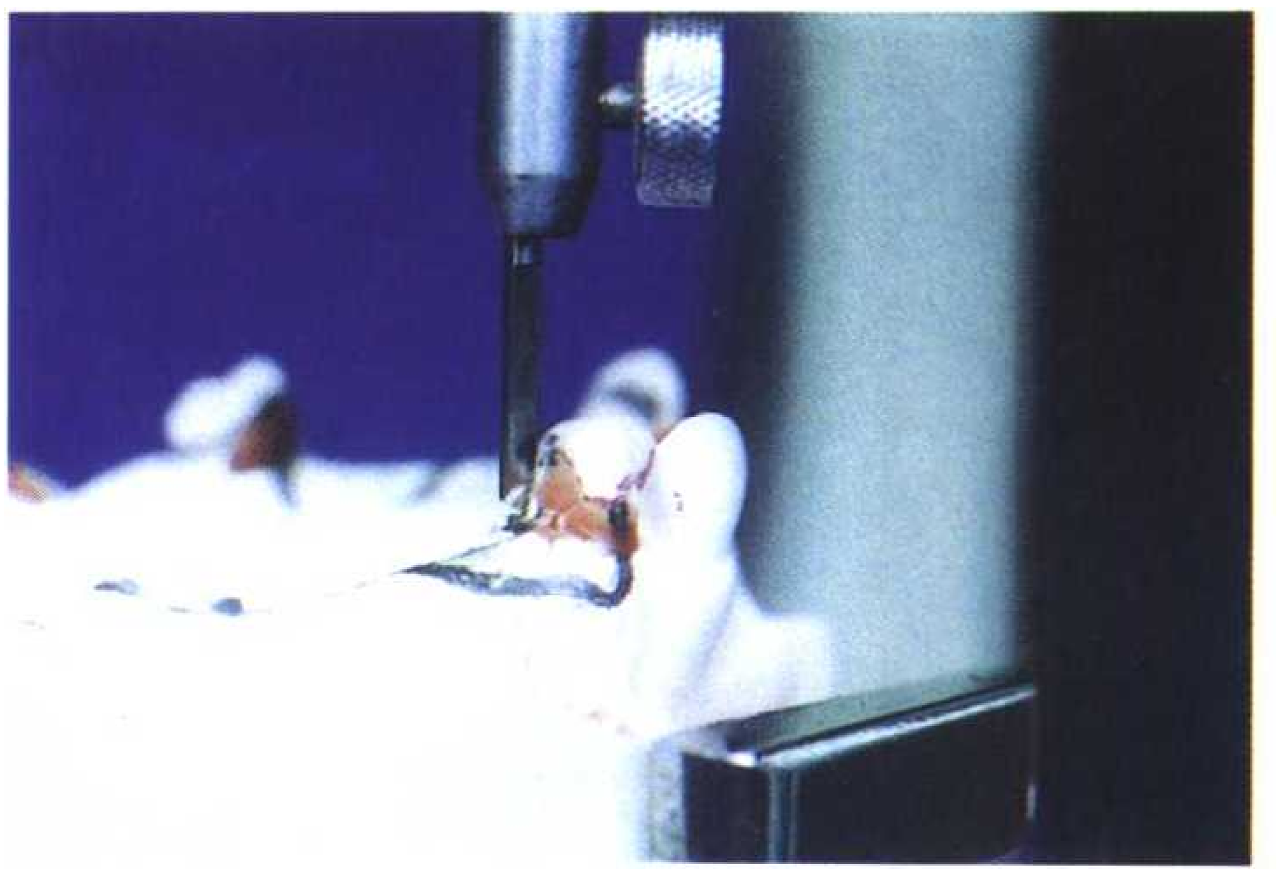


(5) 利用预先设置在工作模型上的复位定位装置，找出工作模型预先设计的倾斜角度。

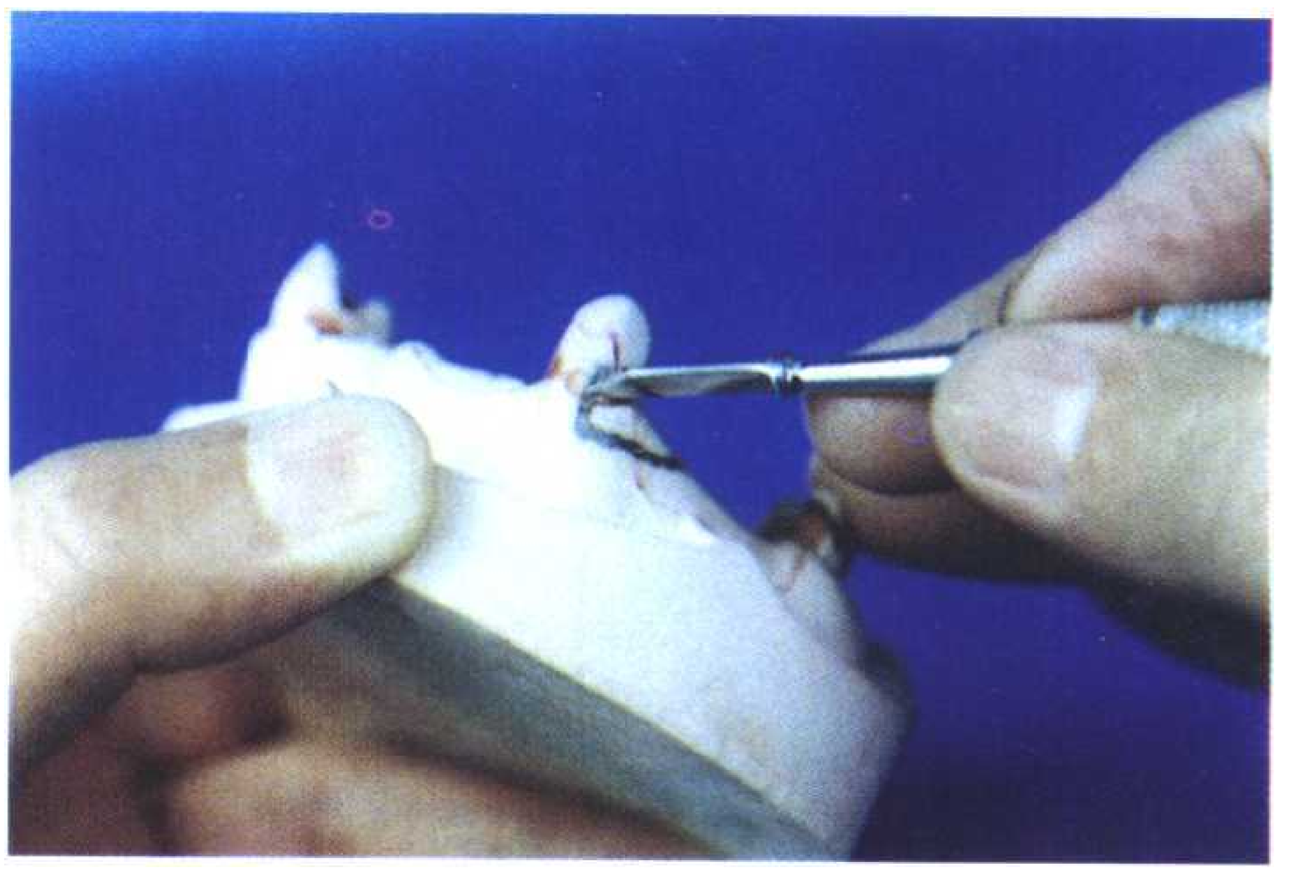


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

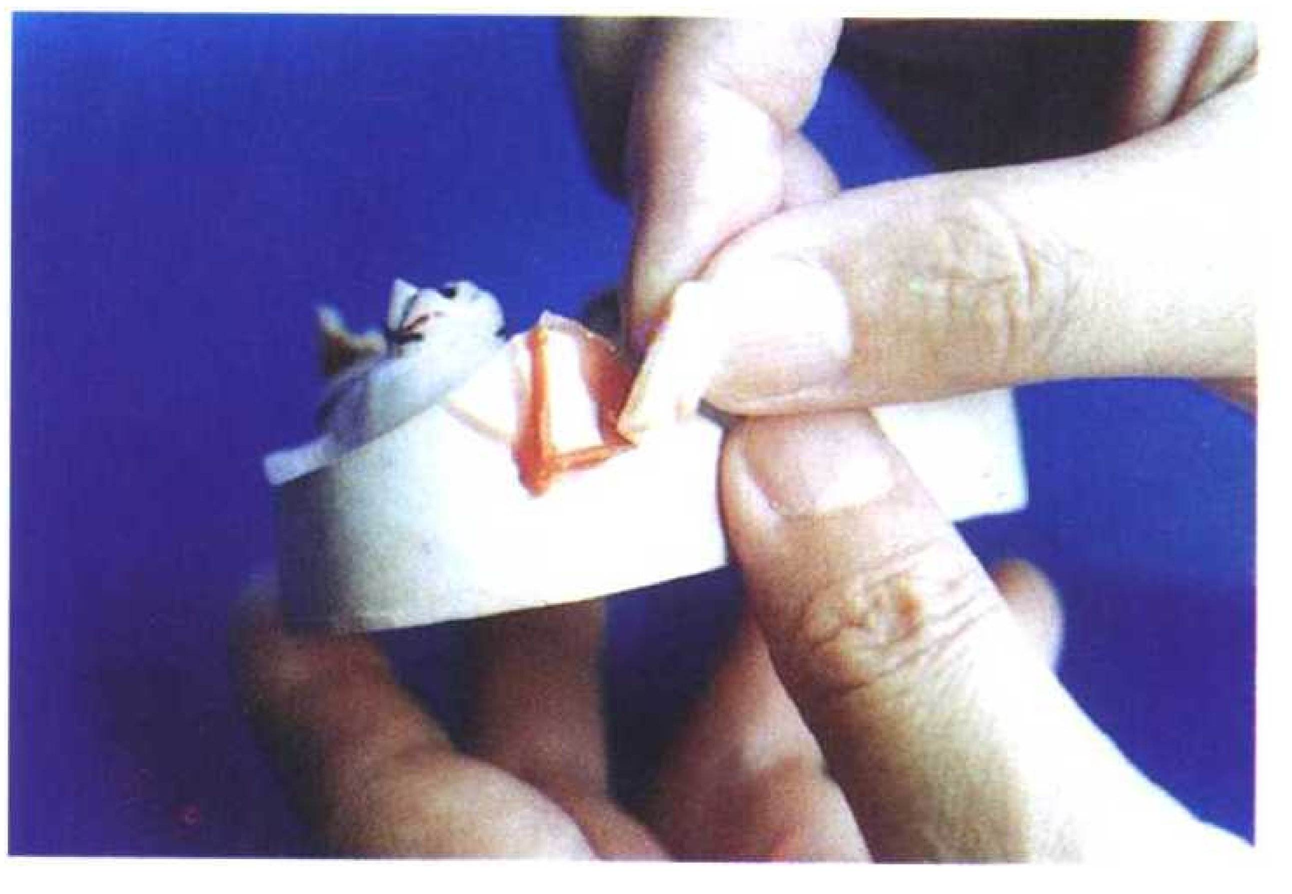
(6) 在测绘仪分析杆上安附 0° 蜡修整刀，对所有添加倒凹蜡的部位进行修整，精确地填补倒凹。修整时注意不要损伤工作模型表面。



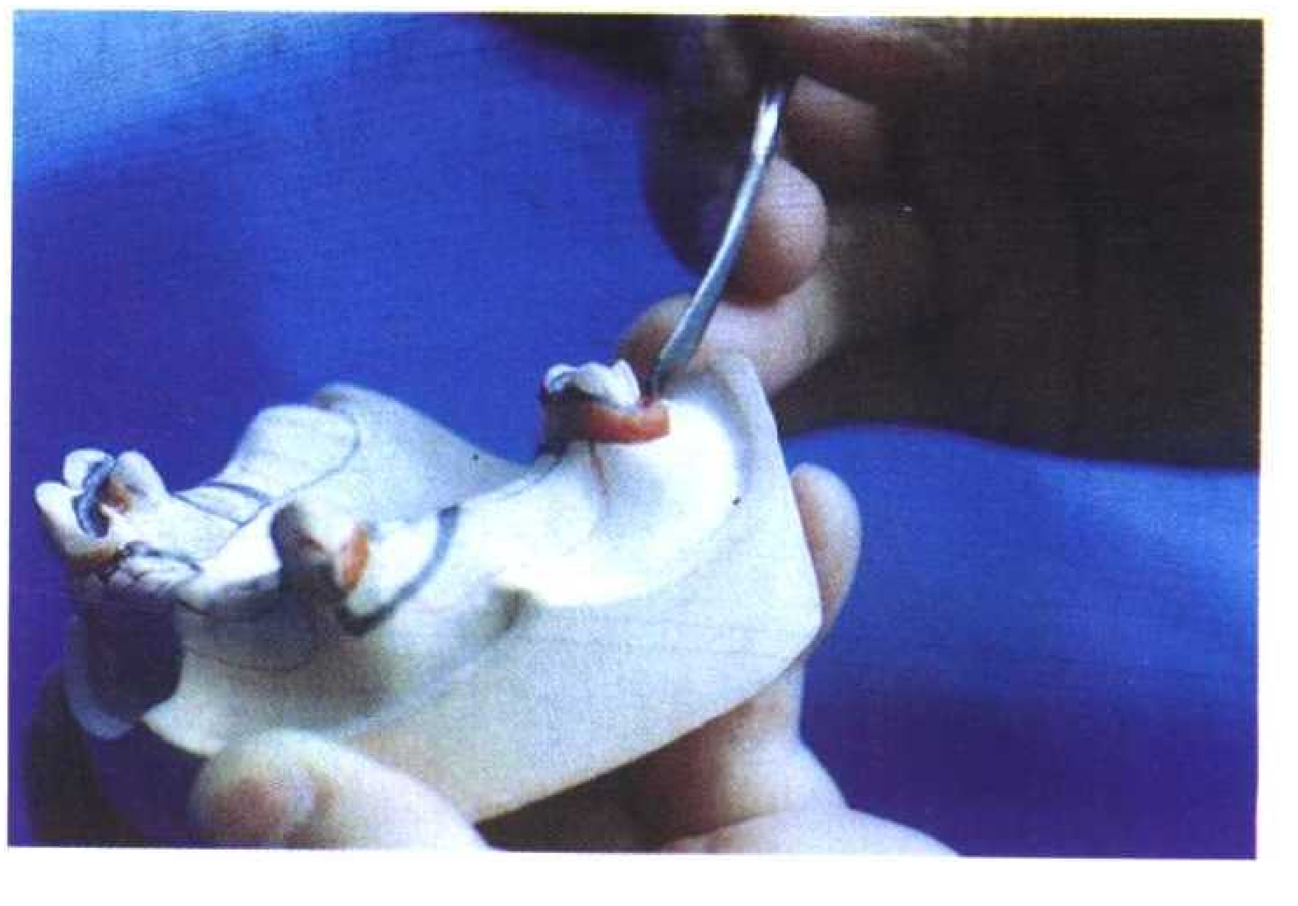
(7) 用蜡修整刀修整后，取下工作模型，用蜡刀对设置有杆式卡环基牙的唇颊面进行修整，使其暴露杆式卡环末端与基牙接触所需的小面。



(8) 去除复位定位装置。

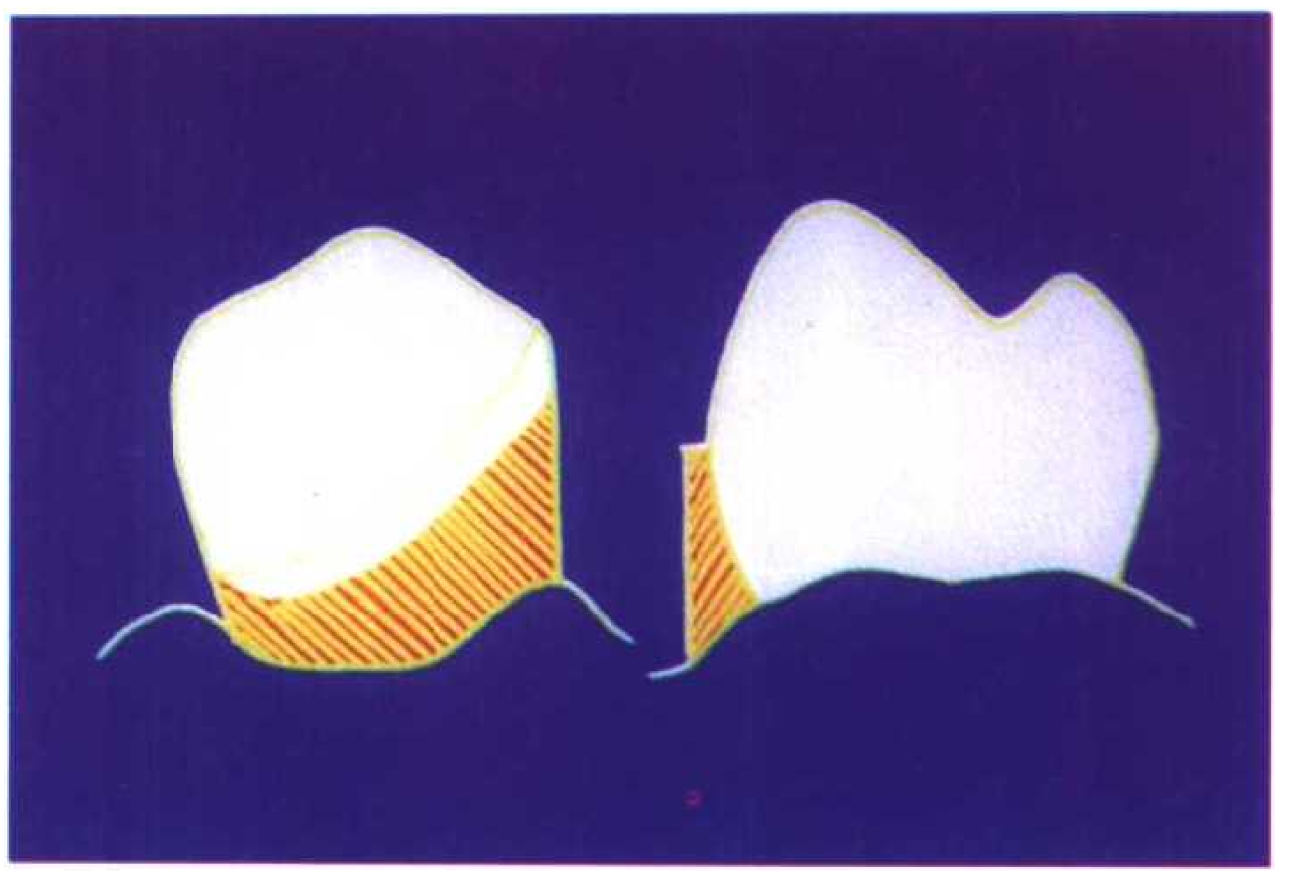


(9) 为了便于制作熔模，可在需制作卡环的基牙上形成蜡围堤。

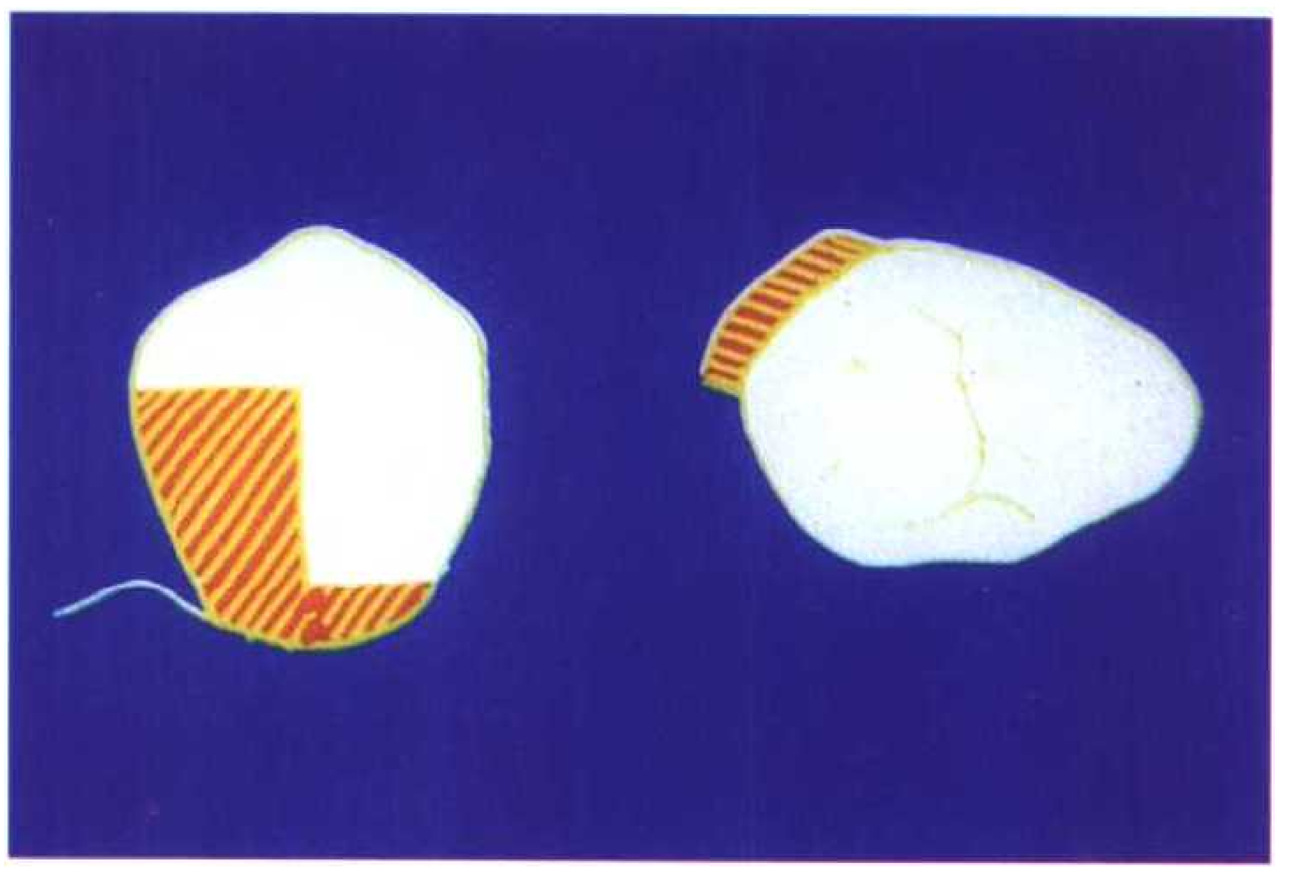


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(10) 正型卡环形成蜡围堤的图解。

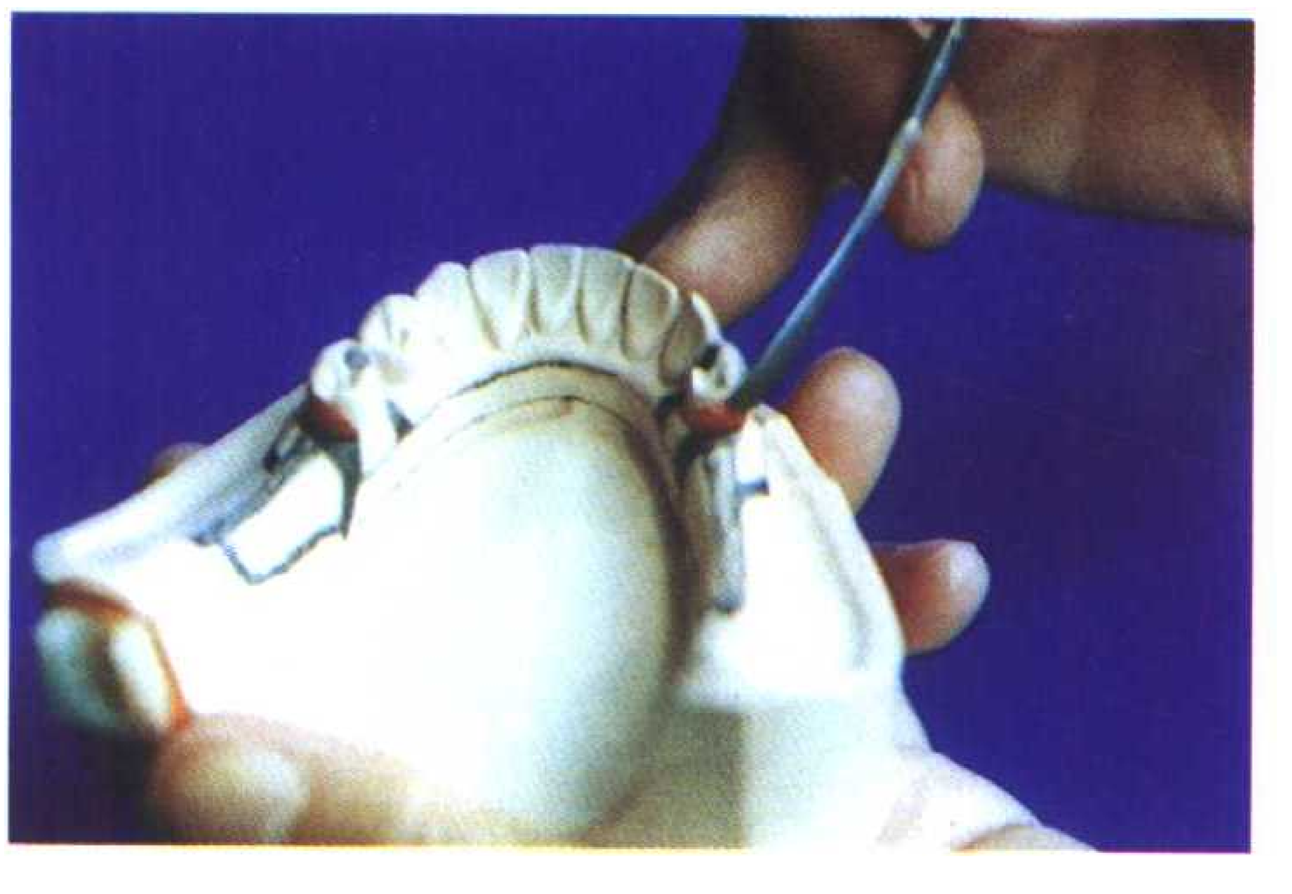


(11) 杆式卡环形成蜡围堤的图解。

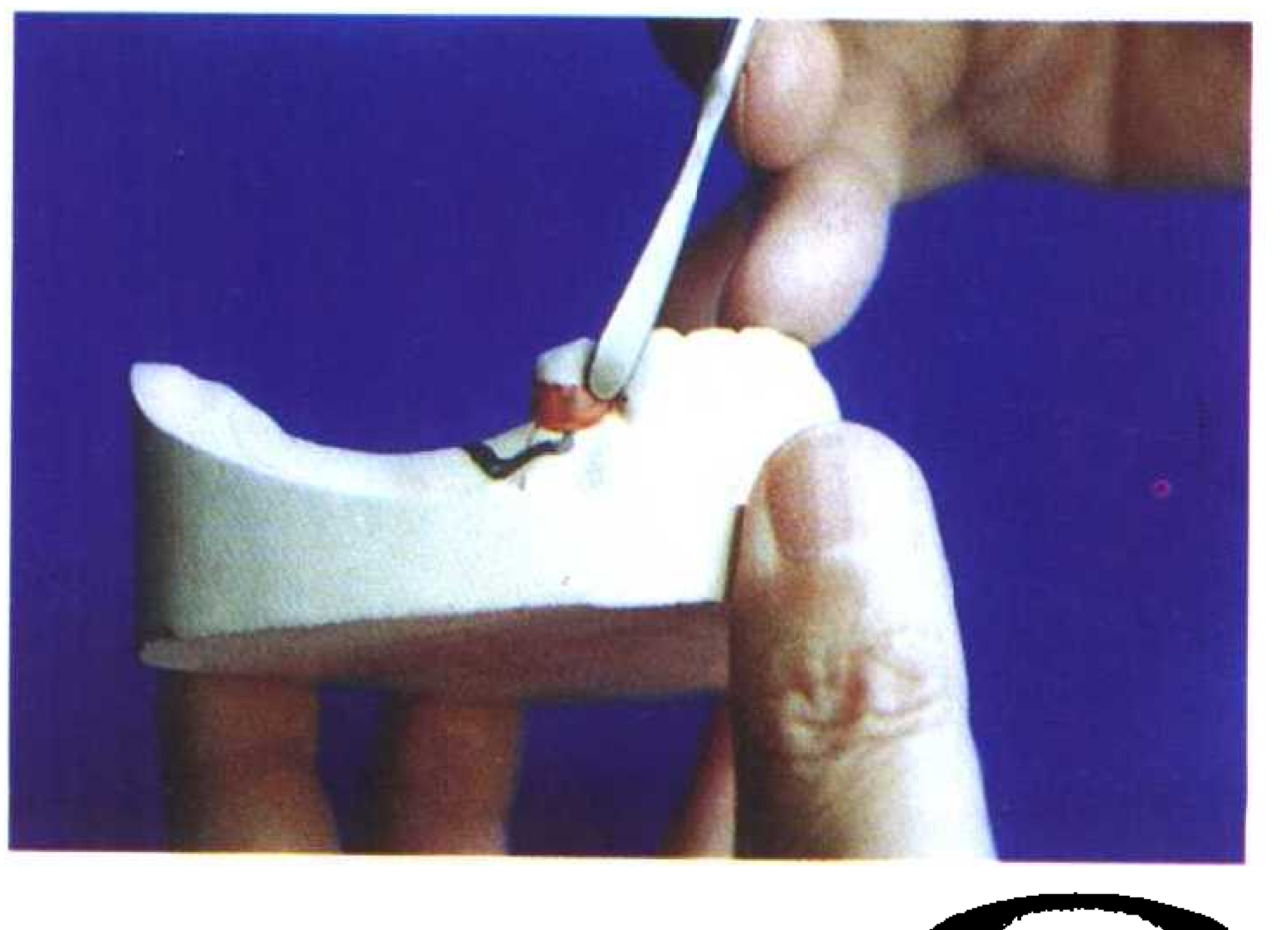


2. 下颌工作模型填补倒凹的步骤

(1) 用滴蜡器熔化倒凹蜡加于基牙4┬5远中邻面。

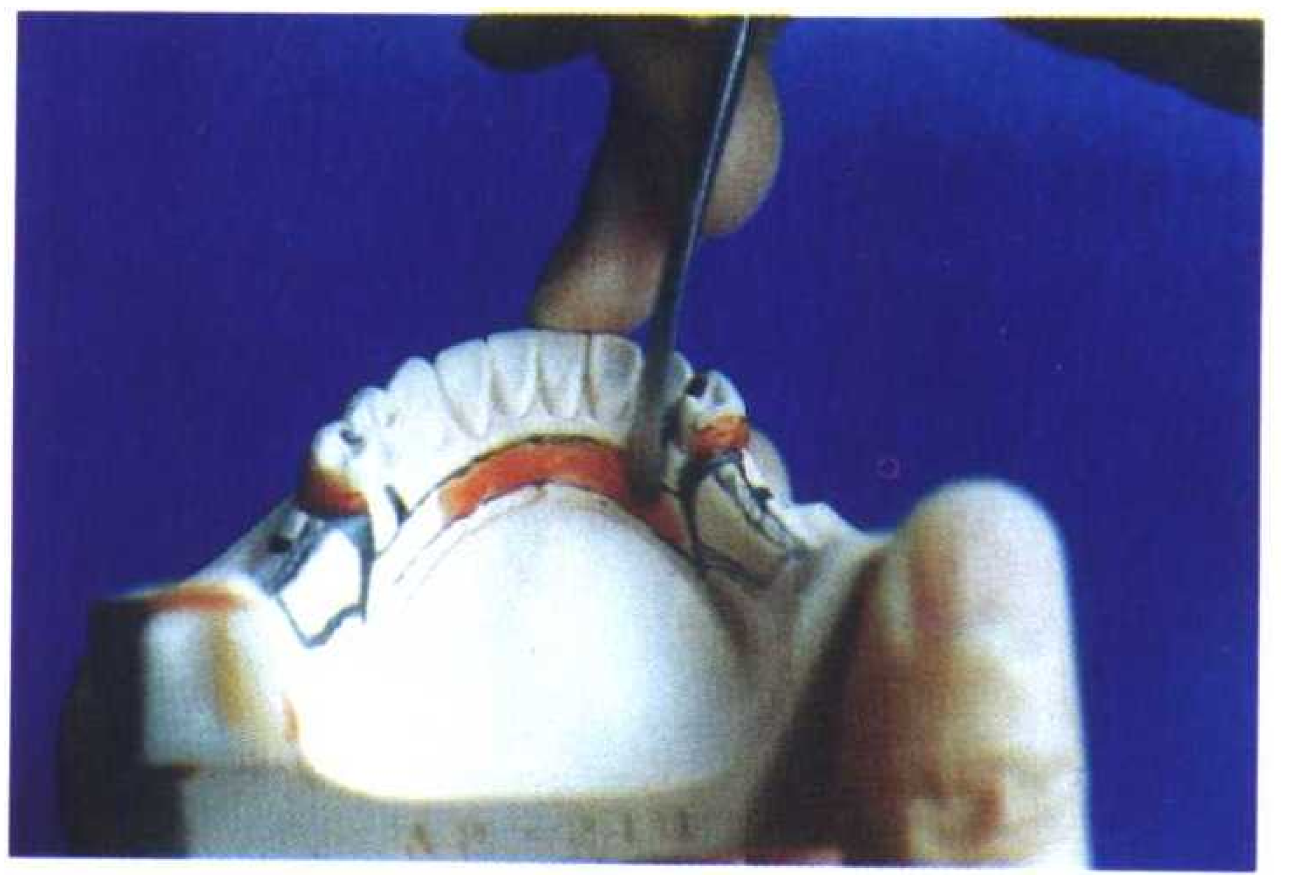


(2) 加倒凹蜡于基牙4┬5颊侧面。

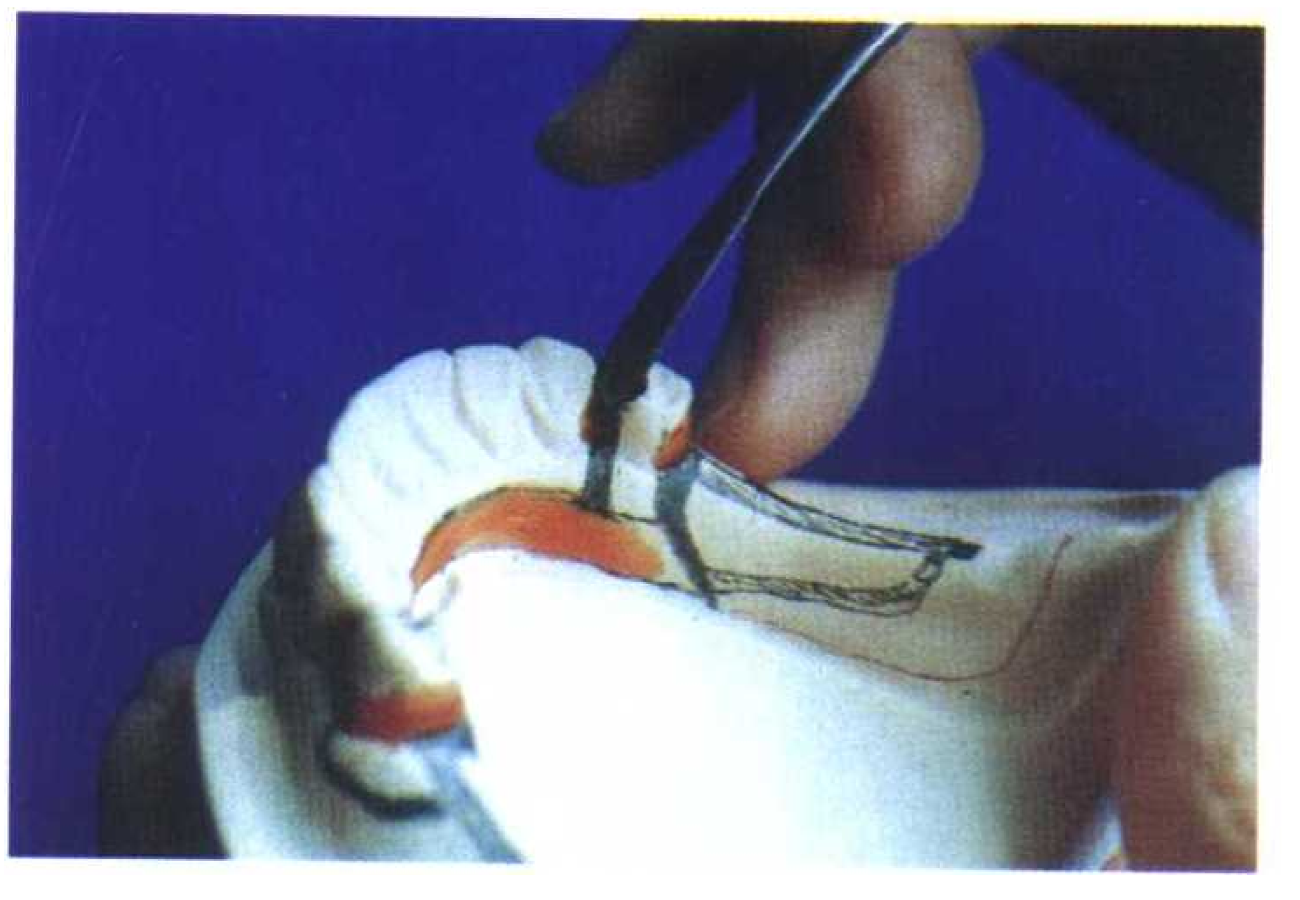


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 若设置舌连接杆部位有软组织倒凹时，亦需要用倒凹蜡加以填补。



(4) 加倒凹蜡于基牙$\overline{4|5}$舌侧，消除小连接体部位的倒凹。



(5) 利用复位定位装置在导线测绘仪平台上将工作模型调整到原设计倾斜角度。

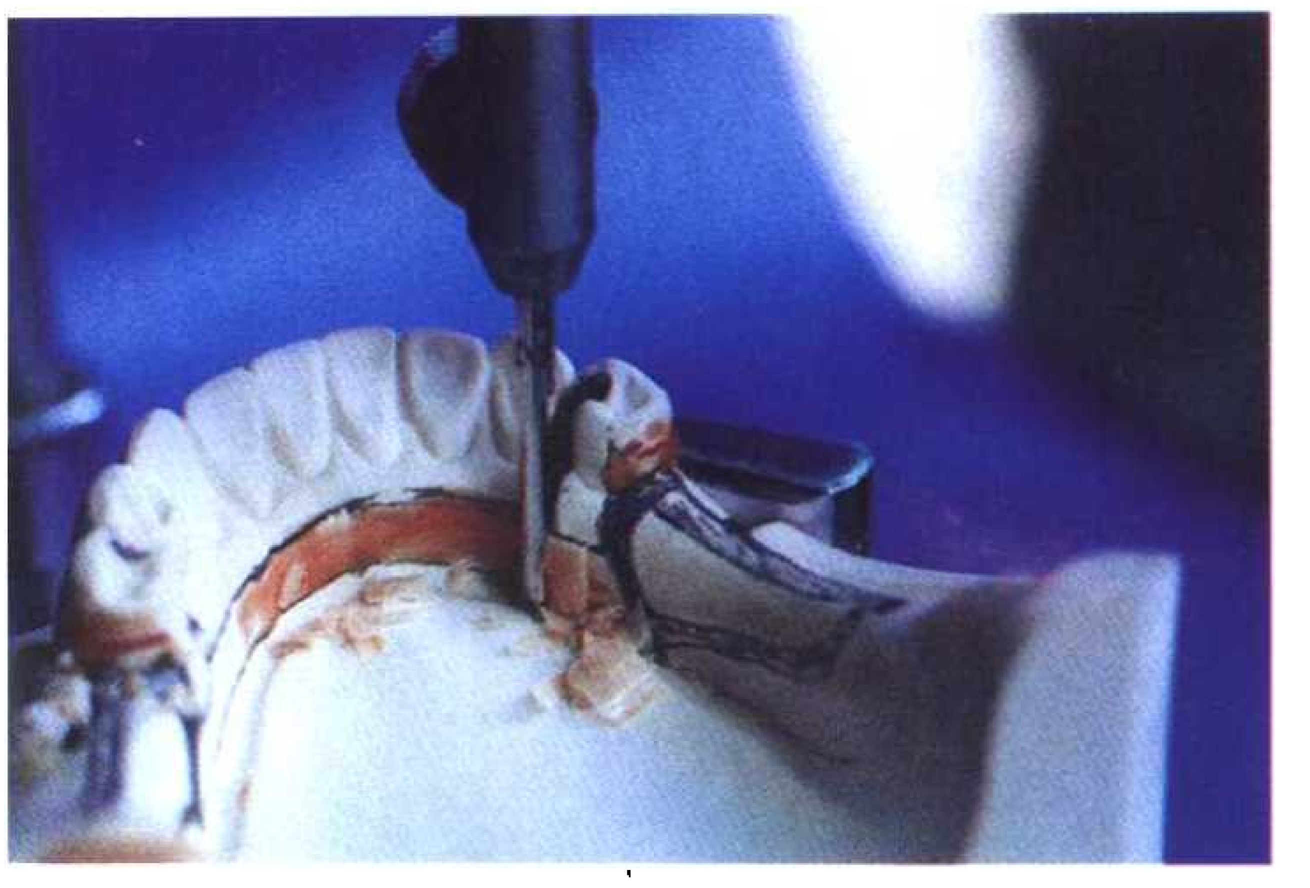


(6) 在分析杆上安附0° 蜡修整刀，对基牙$\overline{4|5}$远中邻面进行修整。



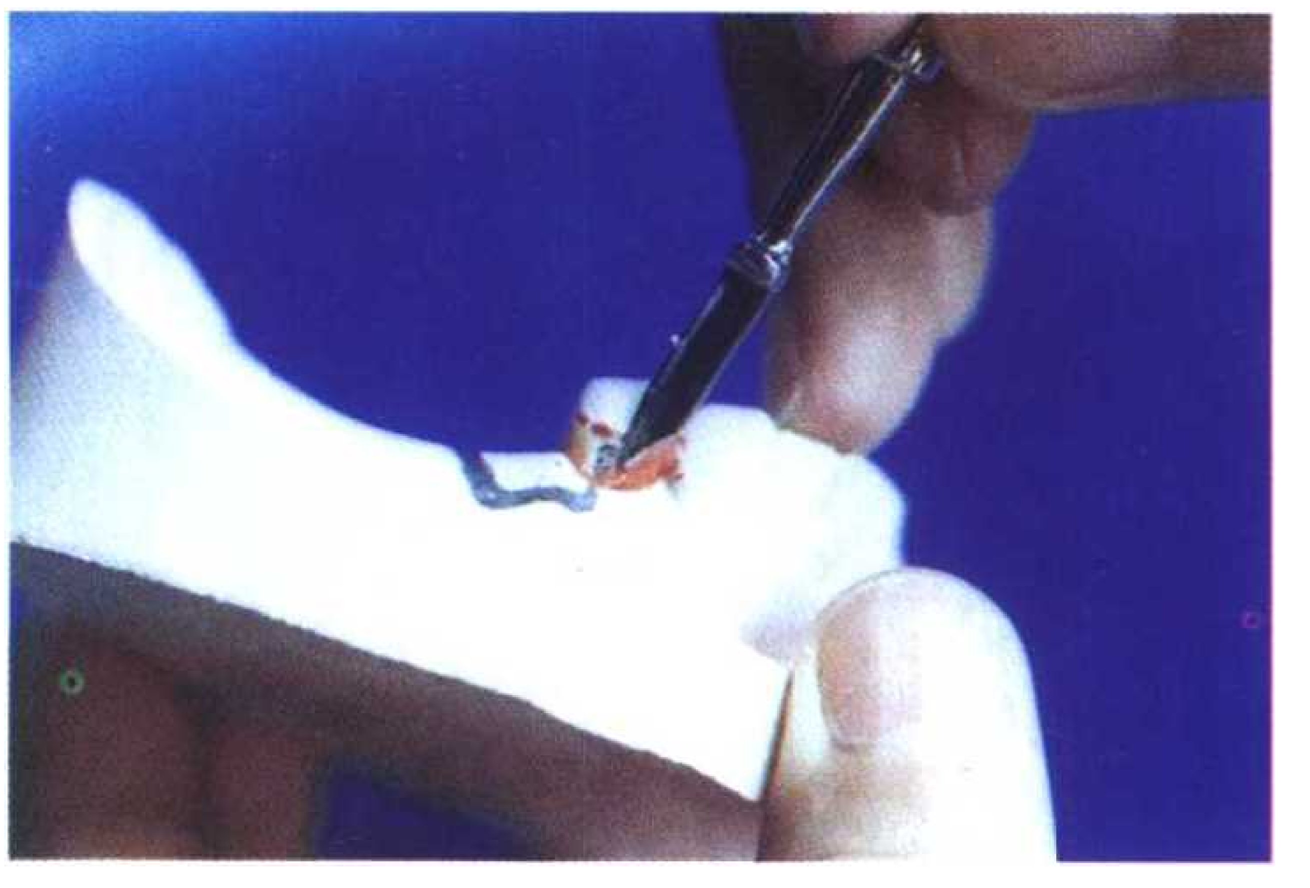
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(7) 用蜡修整刀对舌连接杆部位的倒凹蜡进行修整。



(8) 取下工作模型，用蜡刀对基牙$\overline{4|5}$颊面进行修整，使基牙暴露出杆式卡环末端所需接触的小面。

除了上述部位的倒凹之外，对于上颌的切牙乳突、过深的腭皱襞、硬区、骨尖突起及下颌舌骨嵴亦进行缓冲。



目前，在导线测绘系统方面的专用仪器种类较多，但以德国 Degussa 生产的Ⅲ型导线测绘仪最为先进，该机集测绘导线、倒凹深度、自动定位、倒凹填补后修整为一体，不仅使用方便，而且精度非常高。



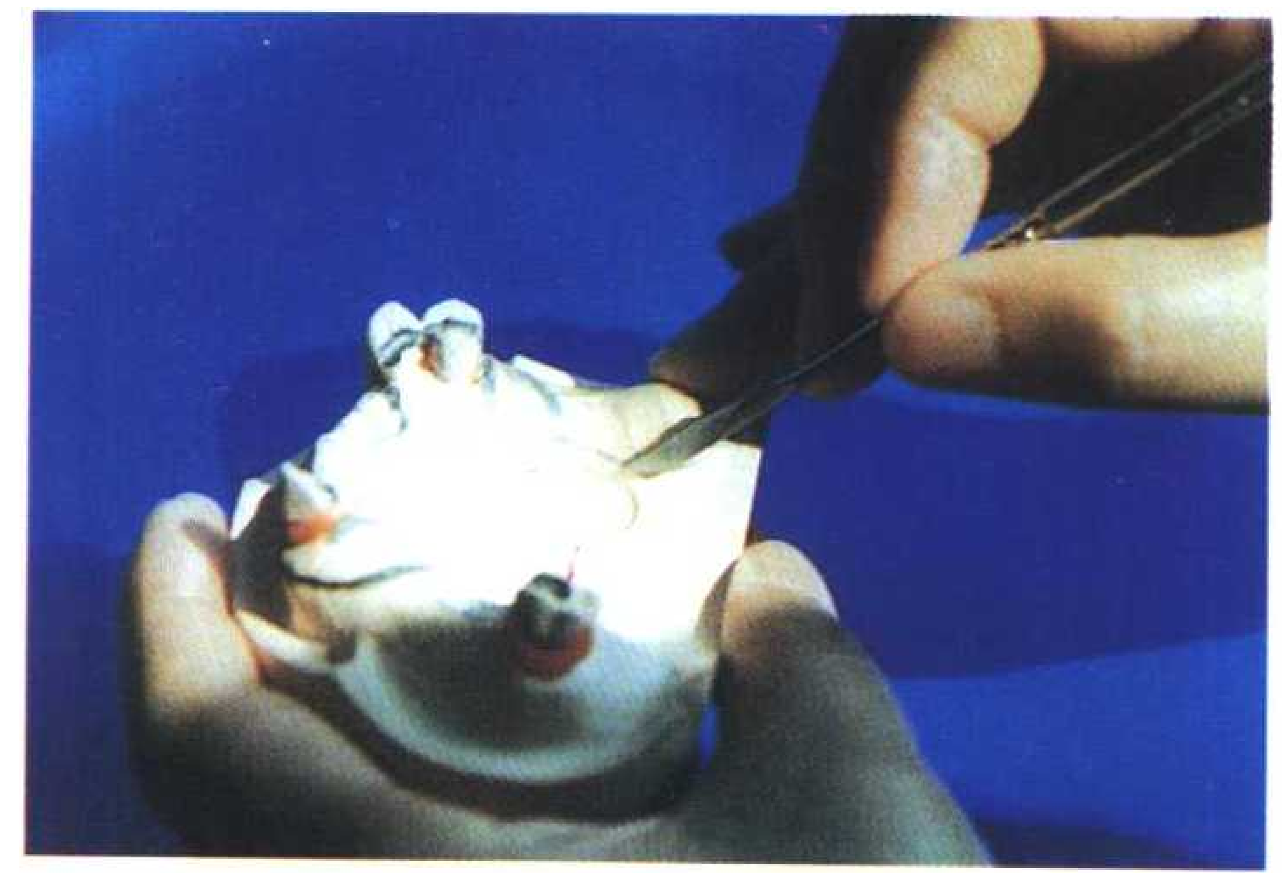
(三)网状连接区的衬垫

(1) 用蜡刀切取大小适宜、厚度约 0.5mm 的衬垫用蜡片（或薄蜡片)、压贴于$\underline{|5\ 6\ 7}$缺牙区。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

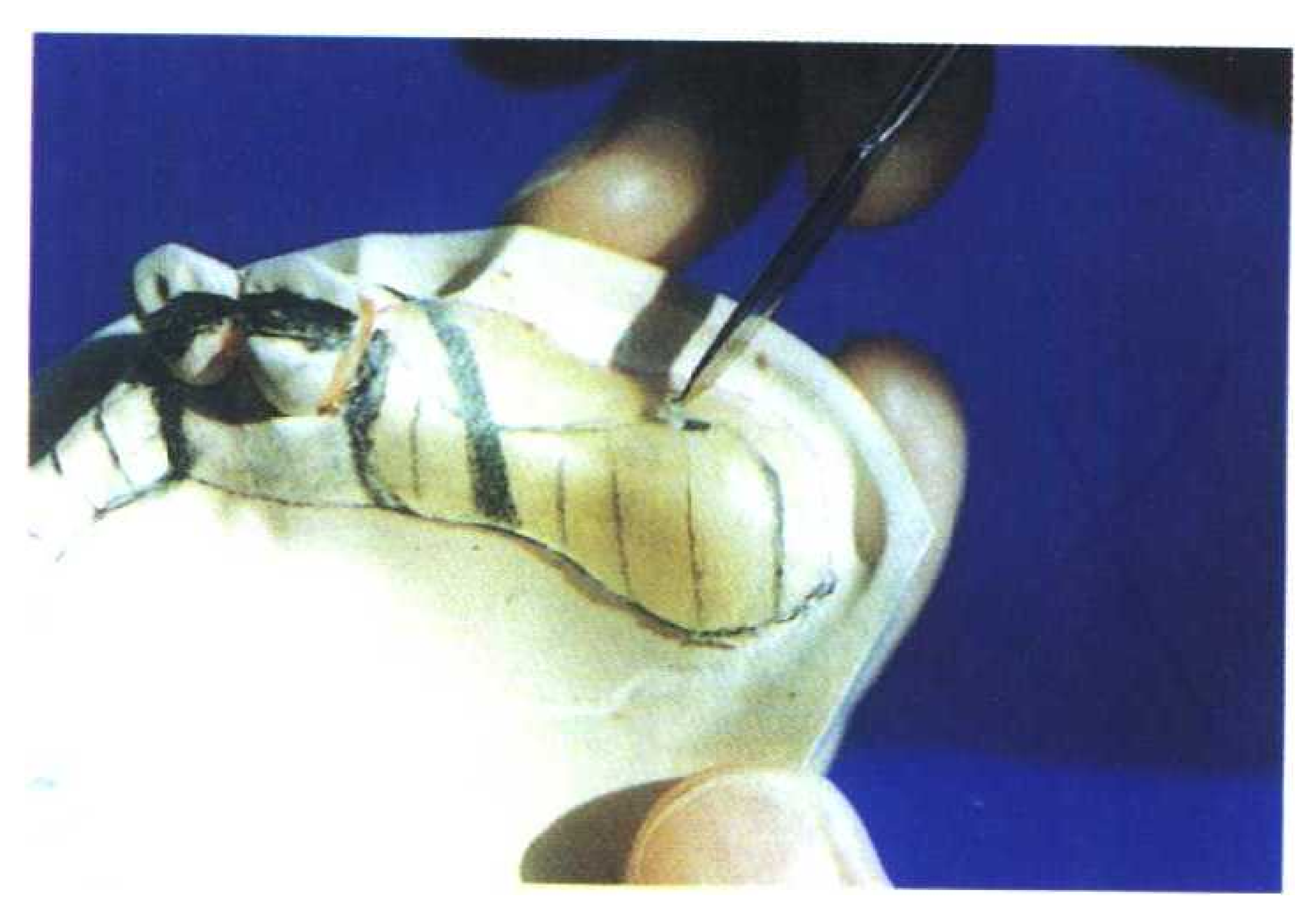
(2) 用蜡刀沿内阶台标志线垂直切除多余的衬垫蜡片，使切口与工作模型表面形成约 90° 角度。



(3) 颊侧沿着基托边缘标志线切除多余的衬垫蜡片。



(4) 用蜡刀在形成支架支点标志区处切除该部位的衬垫蜡片，以形成约2mm见方的凹陷。

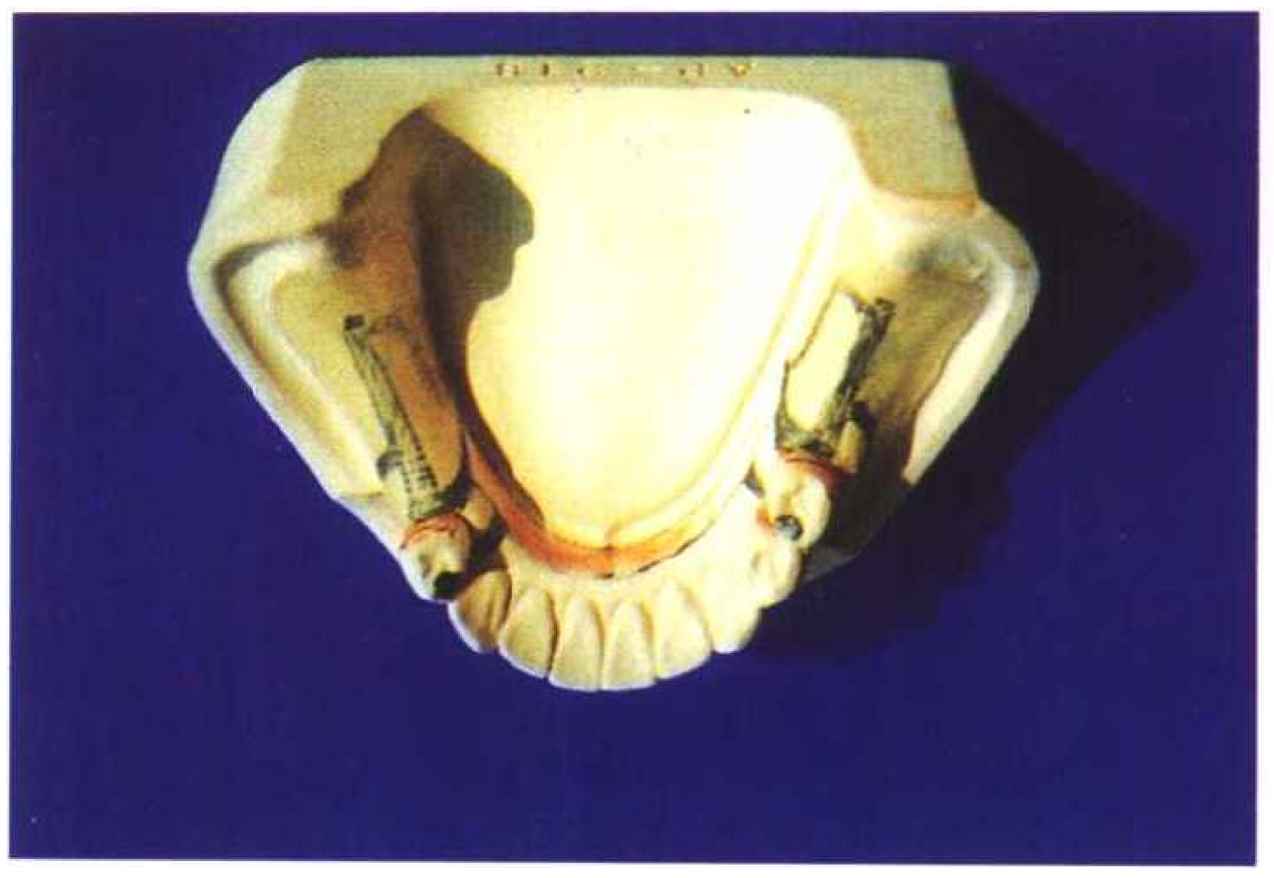


(5) 同法形成21|12缺牙区及654|缺牙区部位的衬垫。

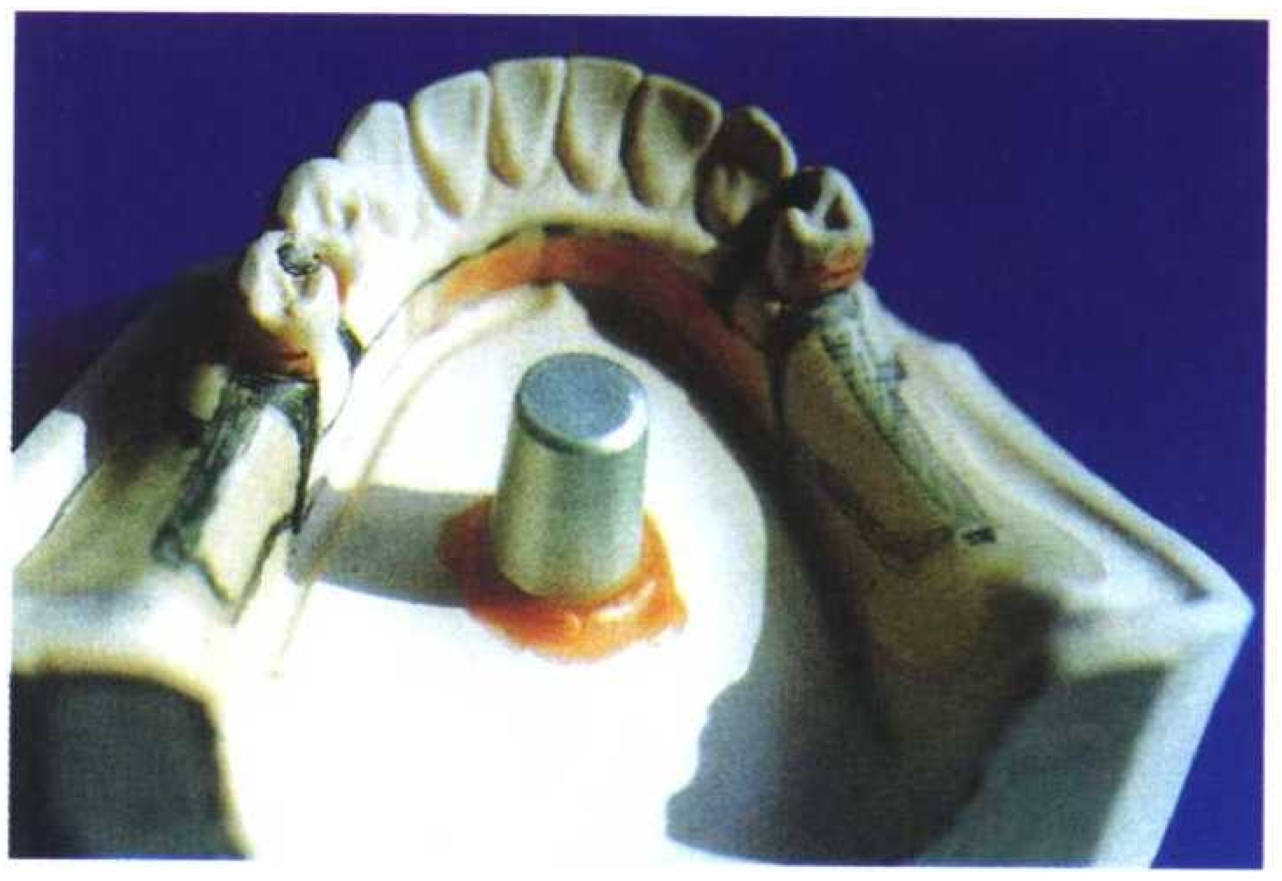


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（6）同法形成下颌工作模型$\overline{765|}$及$\overline{|67}$缺牙部位网状连接区的衬垫。



(7) 若设计反竖铸道时，可在工作模型的适当部位安附铸道成型器定位装置。



二、复制耐火材料模型

(一)硅橡胶印模材复制法

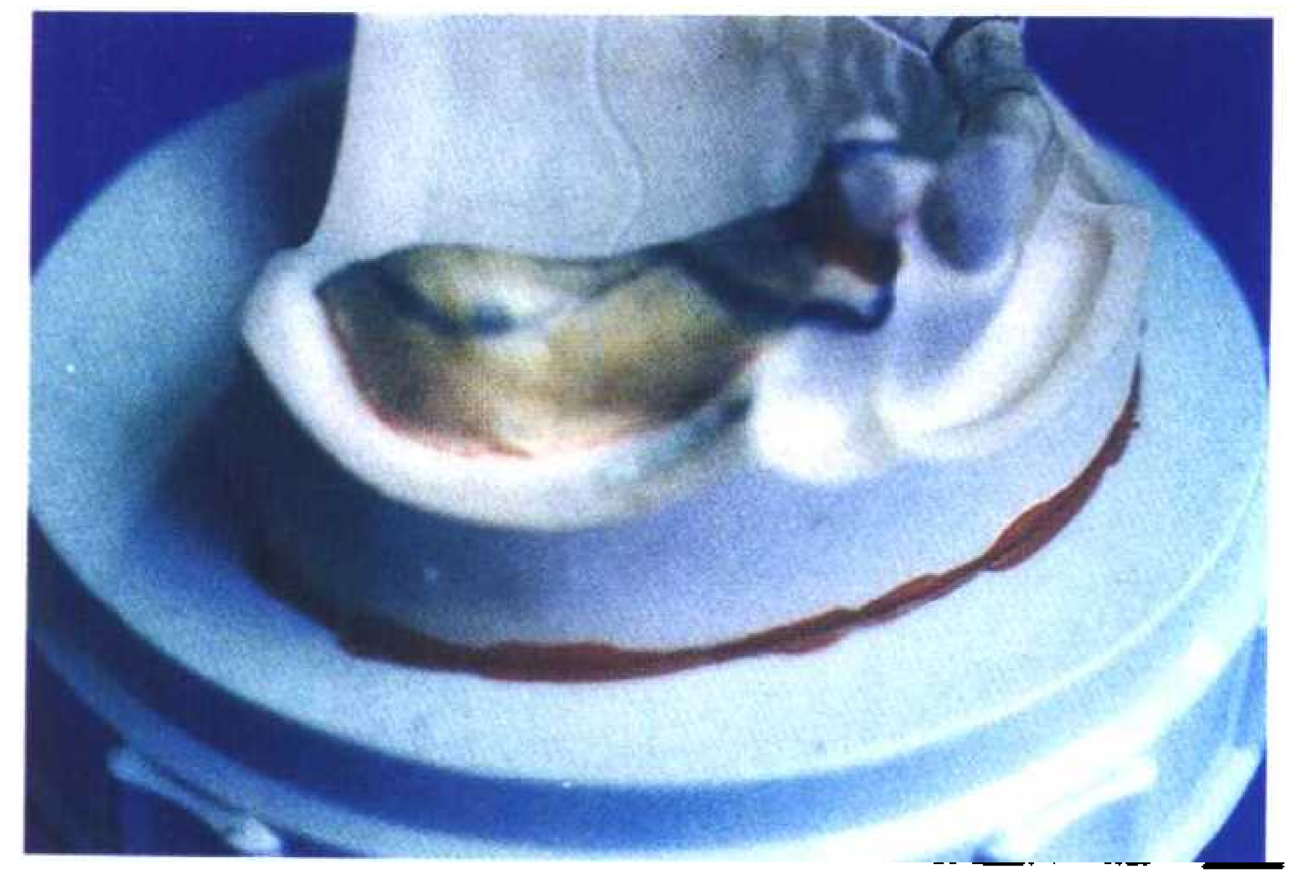
复制模型用硅橡胶印模材为常温聚合型，使用此材料复制工作模型的优点是精度高，无变形，并可在压力下（2.5kg/cm²，30min）固化。若使用加压固化方法时，灌注的耐火材料模型仍需在同样压力条件下结固成型。一次复制的耐火材料模型不理想时，可反复复制。

(1) 德国产复制模型用硅橡胶印模材。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 用蜡将工作模型固定在复制型盒底座上，要求四周的空隙均等。



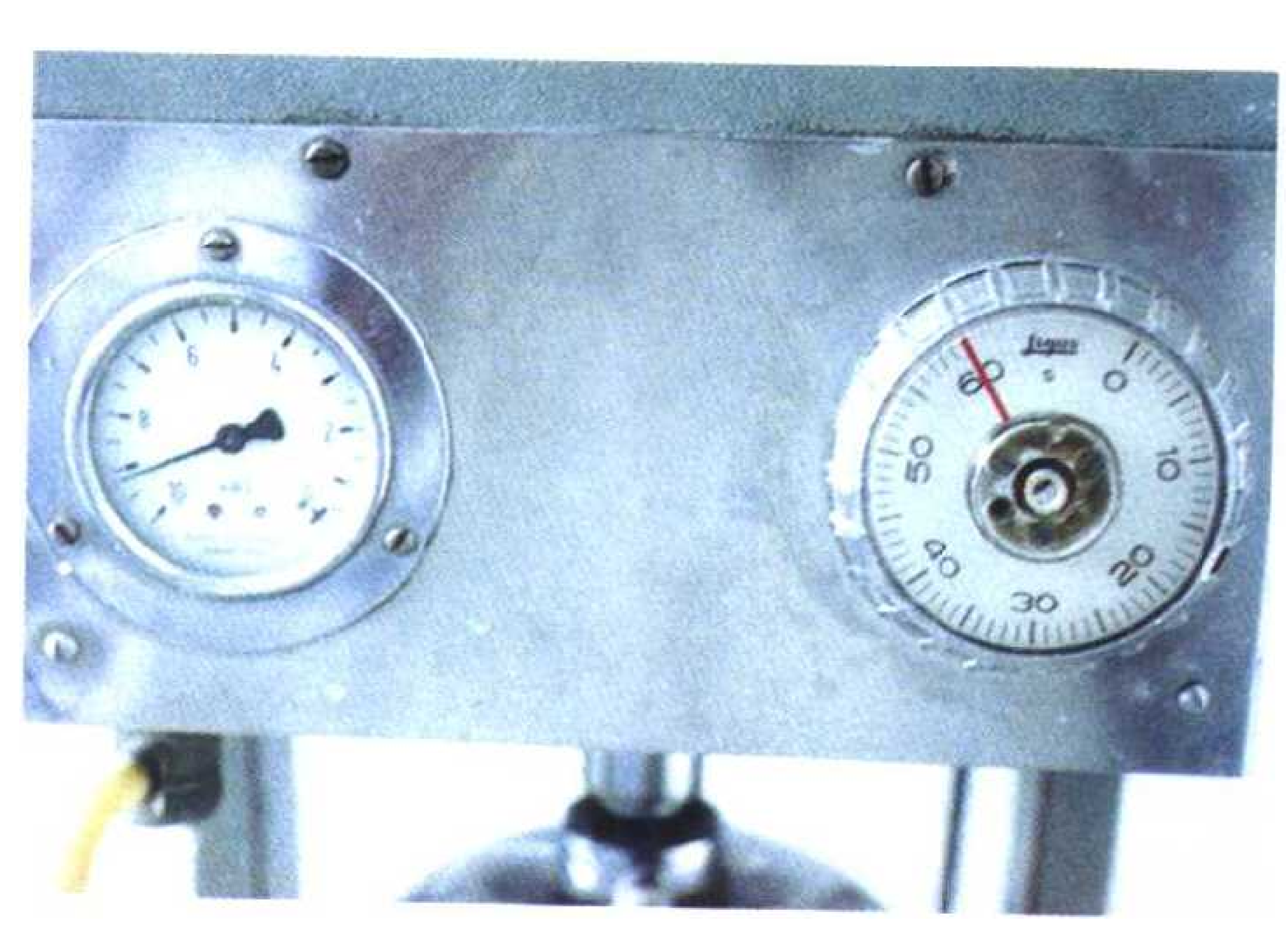
(3) 盖上复制型盒上盖比试检查。



(4) 取下复制型盒上盖，模型表面喷雾除张剂。

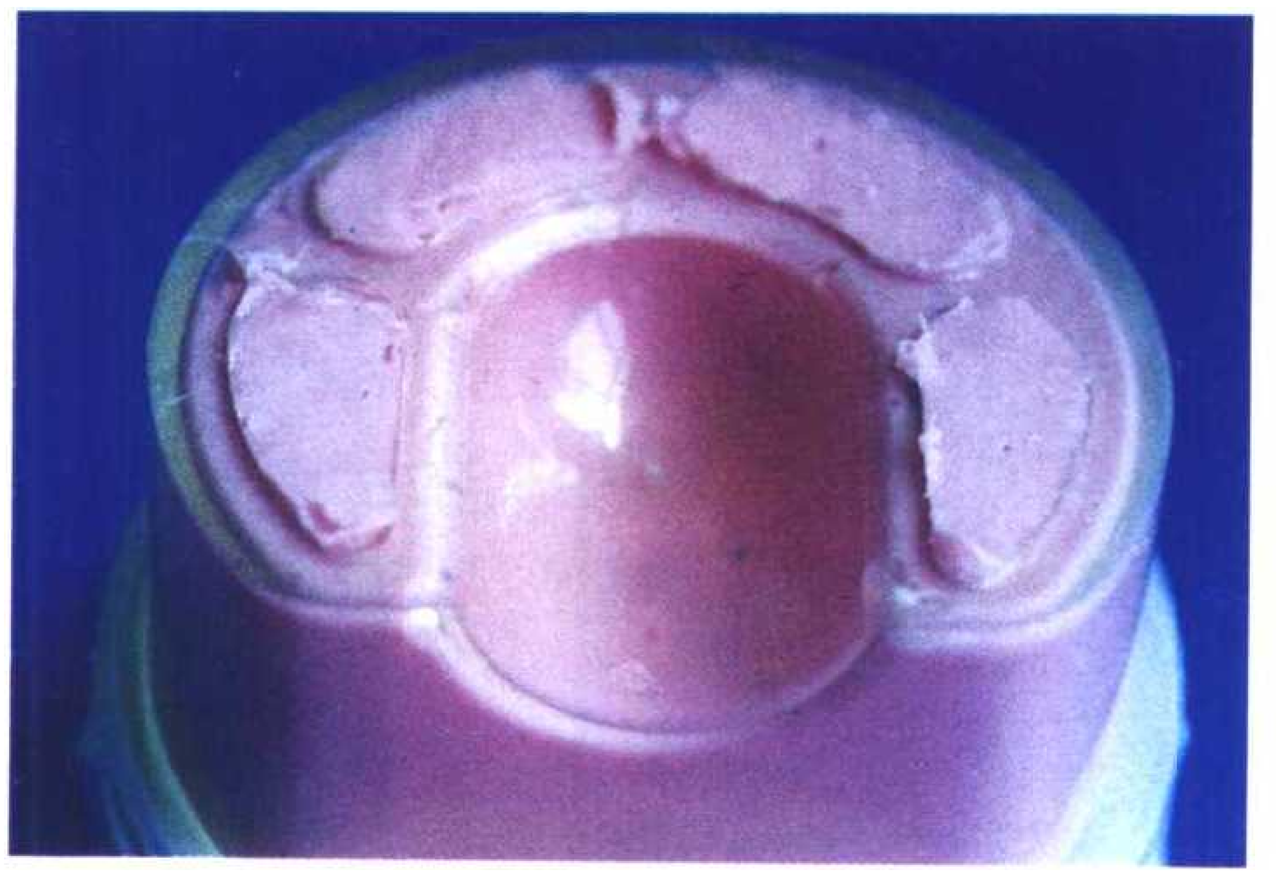


(5) 按所需的量，用量杯量取A、B两组份的各50%，用真空搅拌机搅拌60s。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(6) 在震荡器的振荡下，从复制型盒上部送料口将调拌好的硅橡胶印模材沿工作模型的边缘，由点至面注入复制型盒之中，直至溢出复制型盒。



(7) 待硅橡胶印模材固化后，脱出工作模型，认真检查印模有无气泡等缺陷，认为达到要求后，在硅橡胶印模内面喷雾除张剂，待除张剂干燥后即可灌注耐火材料模型。



(8) 称量支架用磷酸盐包埋料粉及液体，真空搅拌机搅拌 60s 后，由点至面将耐火材料灌注于硅橡胶印模内。



(9) 耐火材料包埋材在印模内结固约 1h 后即可脱出，检查耐火材料模型是否符合要求，如有缺陷重新灌注，达到满意为止。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二)琼脂印模材复制法

1. 熔化琼脂印模料的方法

方法一、琼脂恒温机熔解法

方法二、微波炉熔解法

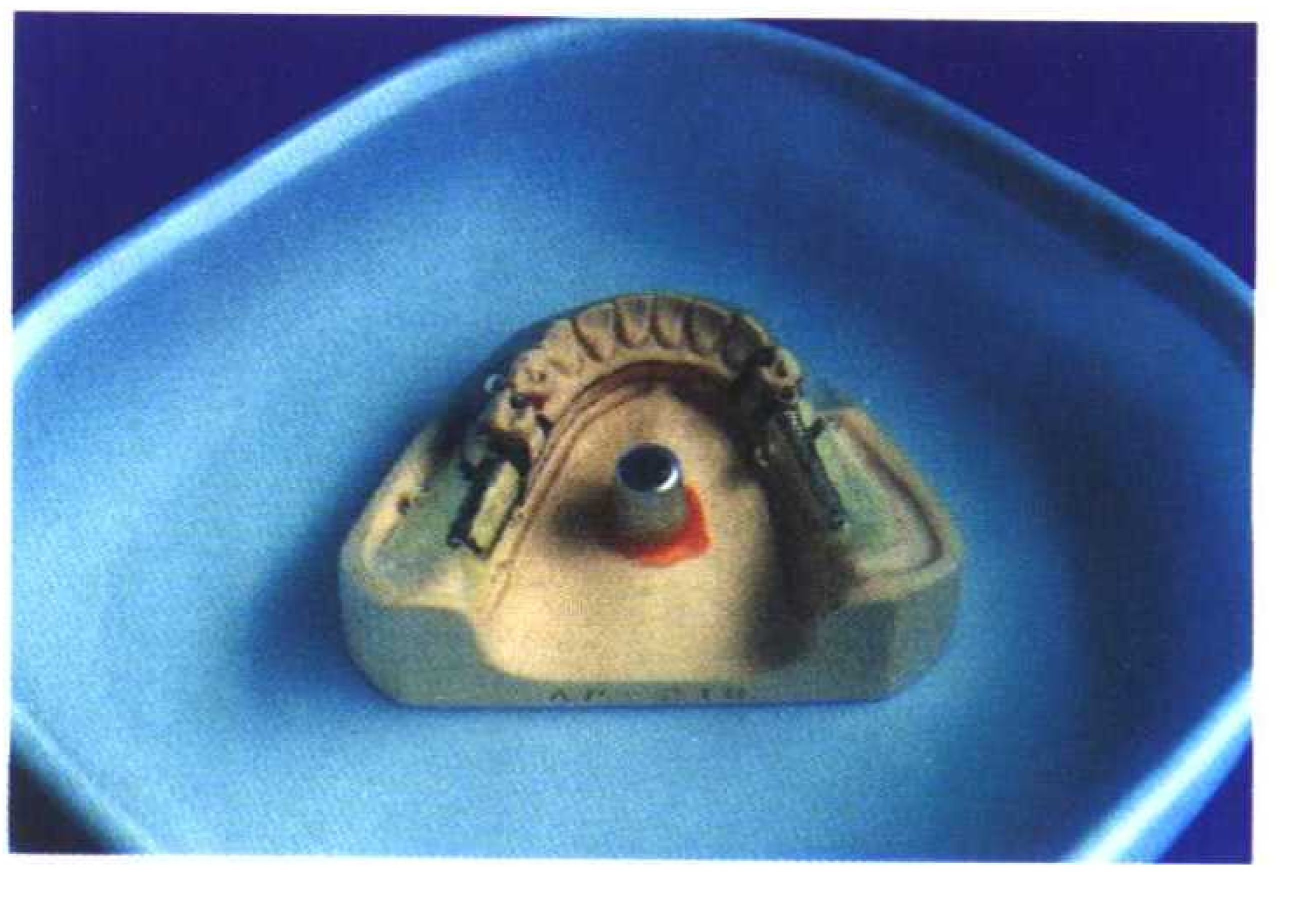
方法三、水浴锅熔解法

不论采用上述三种方法中的哪一种方法，都需要先将琼脂印模材切成小碎块，以加快琼脂印模材的熔化速度。



2. 工作模型的准备

(1) 将工作模型浸泡在水温为35℃的石膏饱和液中30min，使工作模型充分吸足水分，并将工作模型中的空气完全排除。



(2) 将工作模型从石膏饱和液中取出，用纸巾吸干表面的水分。用油泥填补工作模型唇侧的倒凹。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 用油泥将工作模型粘固在琼脂复制型盒的底盖中央。

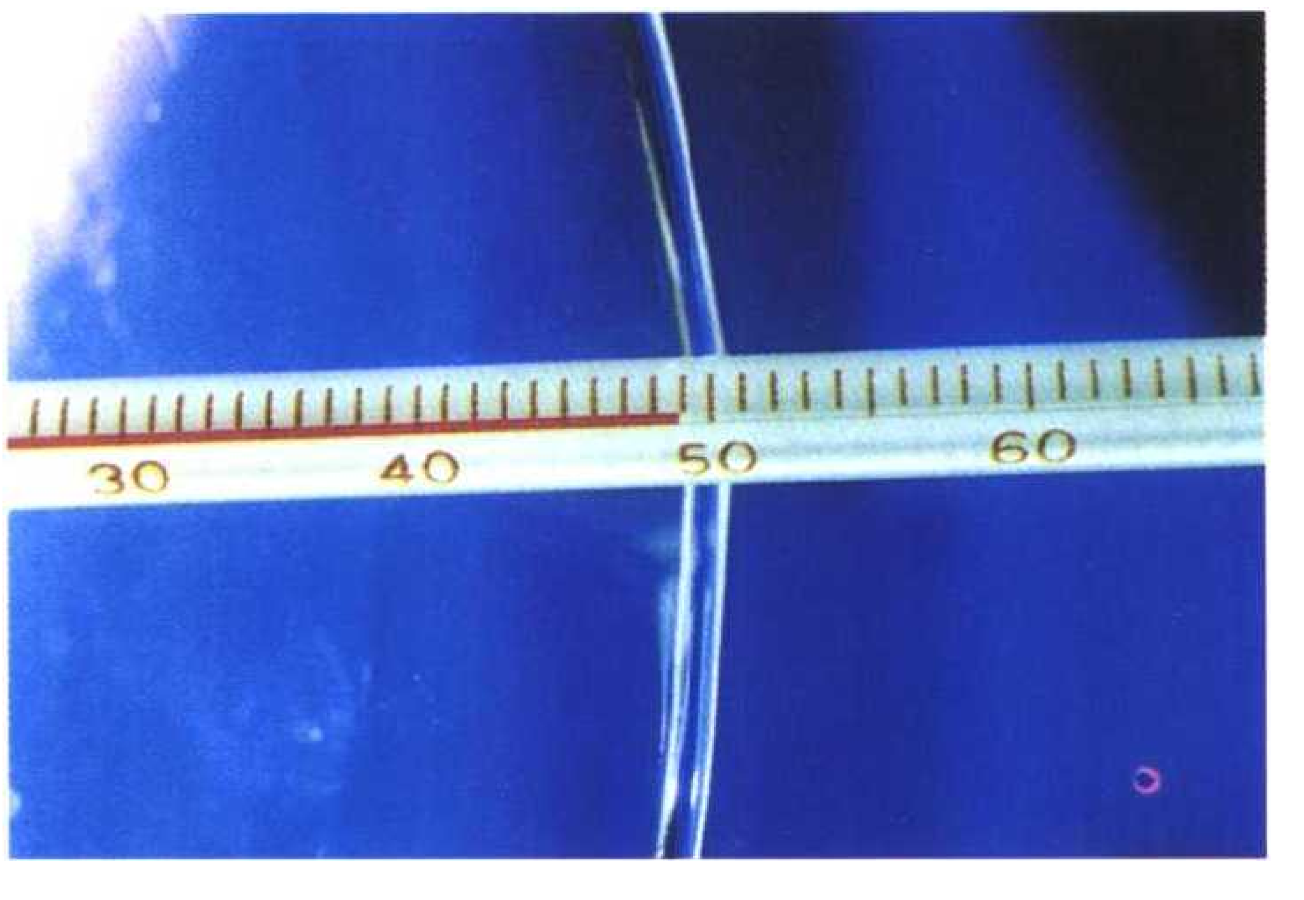


(4) 套上琼脂复制型盒的上盖。



3. 复制印模

(1) 待琼脂完全熔化并冷却到45~49℃时即可使用。

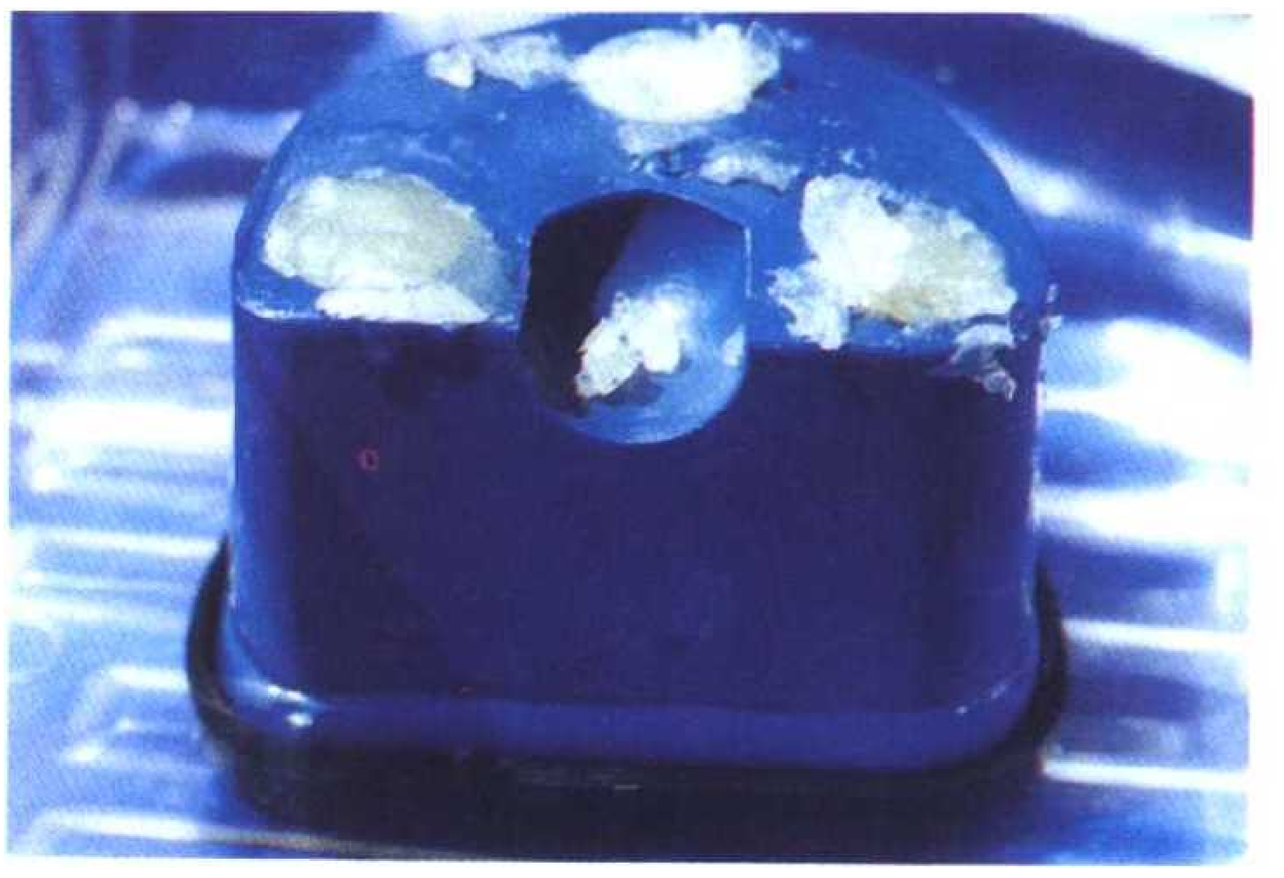


(2) 从琼脂复制型盒上部送料孔将琼脂液从工作模型周围的某一部位，以不间断的小水流方式注满复制型盒。在室温下放置20min。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

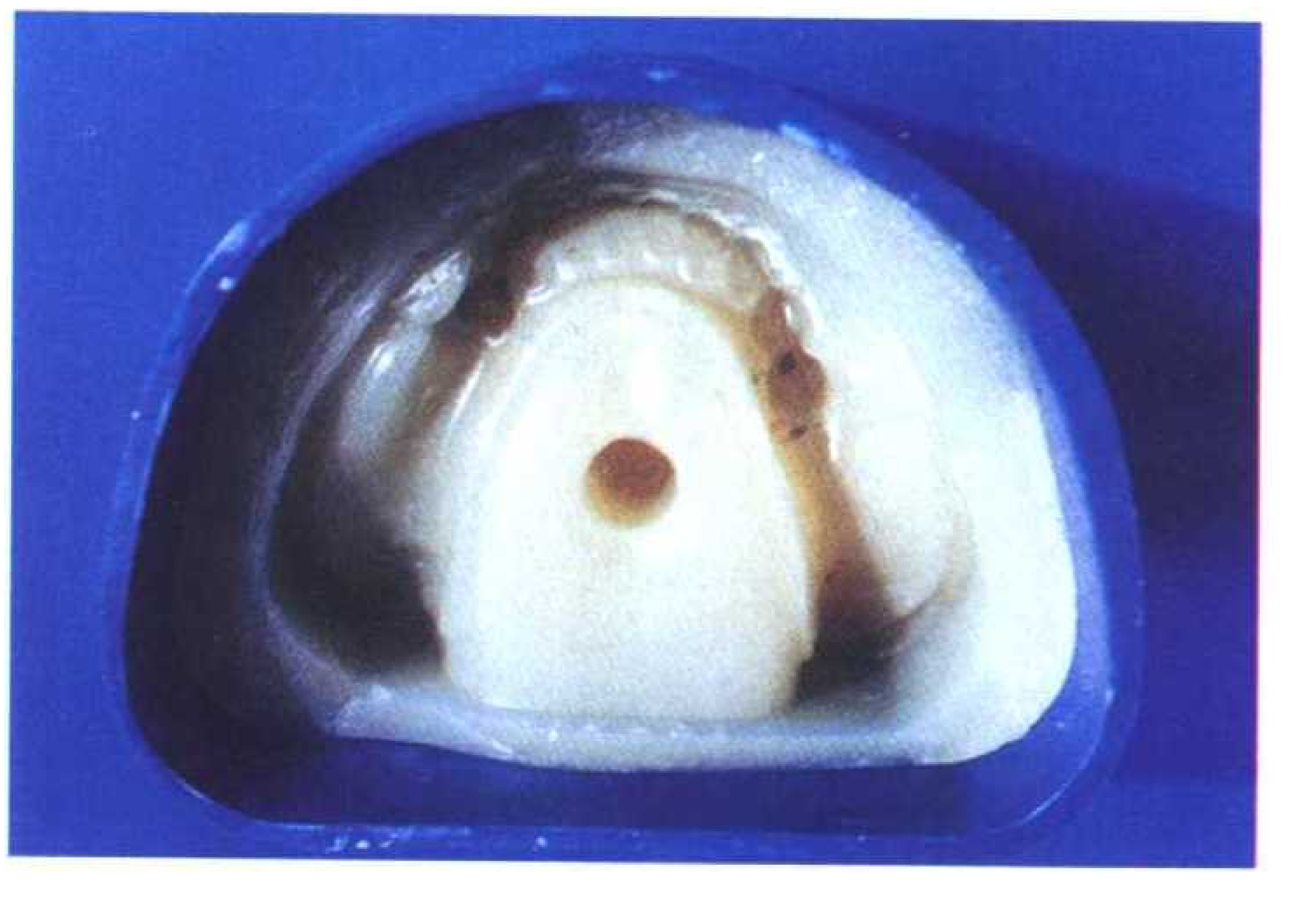
(3) 将复制型盒移至7℃的冷水中进行水浴，水的深度以浸泡复制型盒下1/3为宜，加速琼脂液的凝胶化，时间为20min。



(4) 将冷水加到浸泡复制型盒的下4/5深度，维持20min，使琼脂液达到完全凝胶化。



(5) 将复制型盒从水中取出，用纸巾拭干水分，取下型盒底盖，将工作模型从印模中脱出。检查印模有无气孔、冷却纹、断裂纹等，如符合要求即可灌注耐火材料模型。



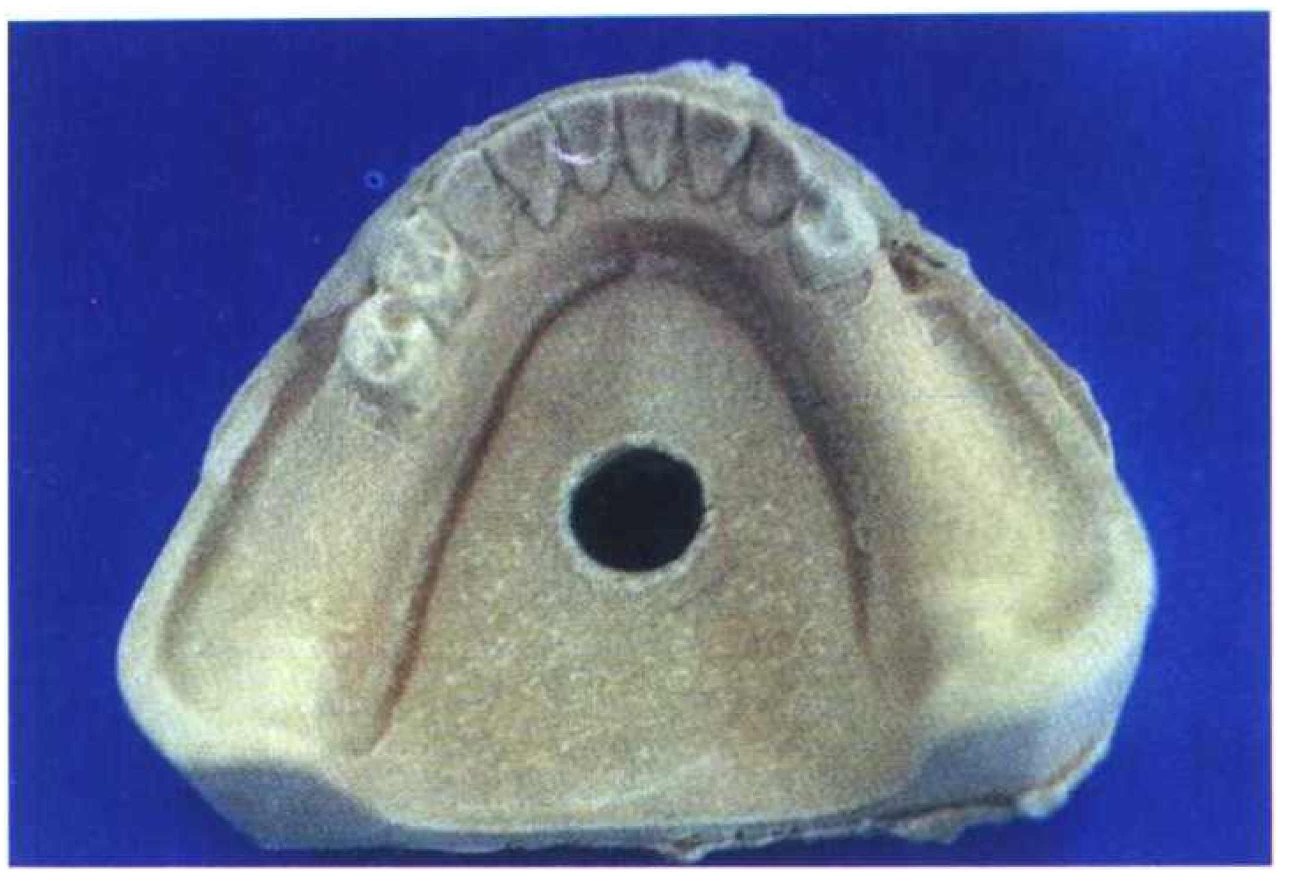
4. 灌注耐火材料模型

(1) 将铸道成形器插入铸道定位孔内，按比例调拌适量的支架用磷酸盐包埋料，经真空搅拌机搅拌60s后，即可灌注到琼脂印模内。



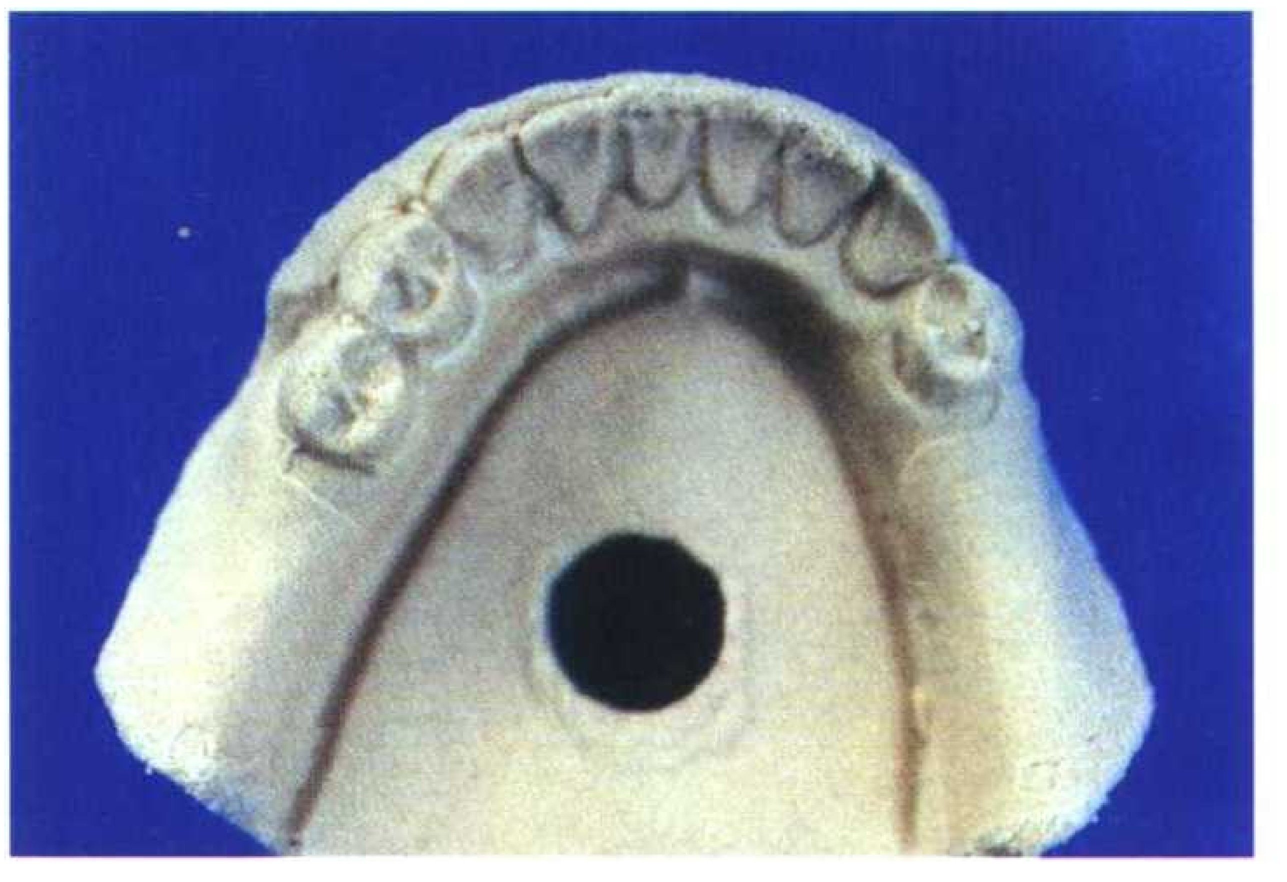
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 待包埋料在琼脂印模内结固60min。脱出耐火材料模型。



(3) 临床上经常会发生灌注的耐火材料模型较大、不宜包埋、需用模型修整器对耐火材料模型进行修整、使之便于包埋。修整模型时、注意不要损坏制作熔模所需的部位。

使用完毕的琼脂印模材应清洗干净、放入密闭的容器中、低温保存、以备再用。



三、制作熔模

(一)耐火材料模型干燥处理

复制好的耐火材料模型表面较湿、无法立即制作熔模、需干燥处理、其方法有:

(1) 将耐火材料模型置于100℃的干燥箱内干燥1h。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 室温中自然干燥。



(二)耐火材料模型表面处理

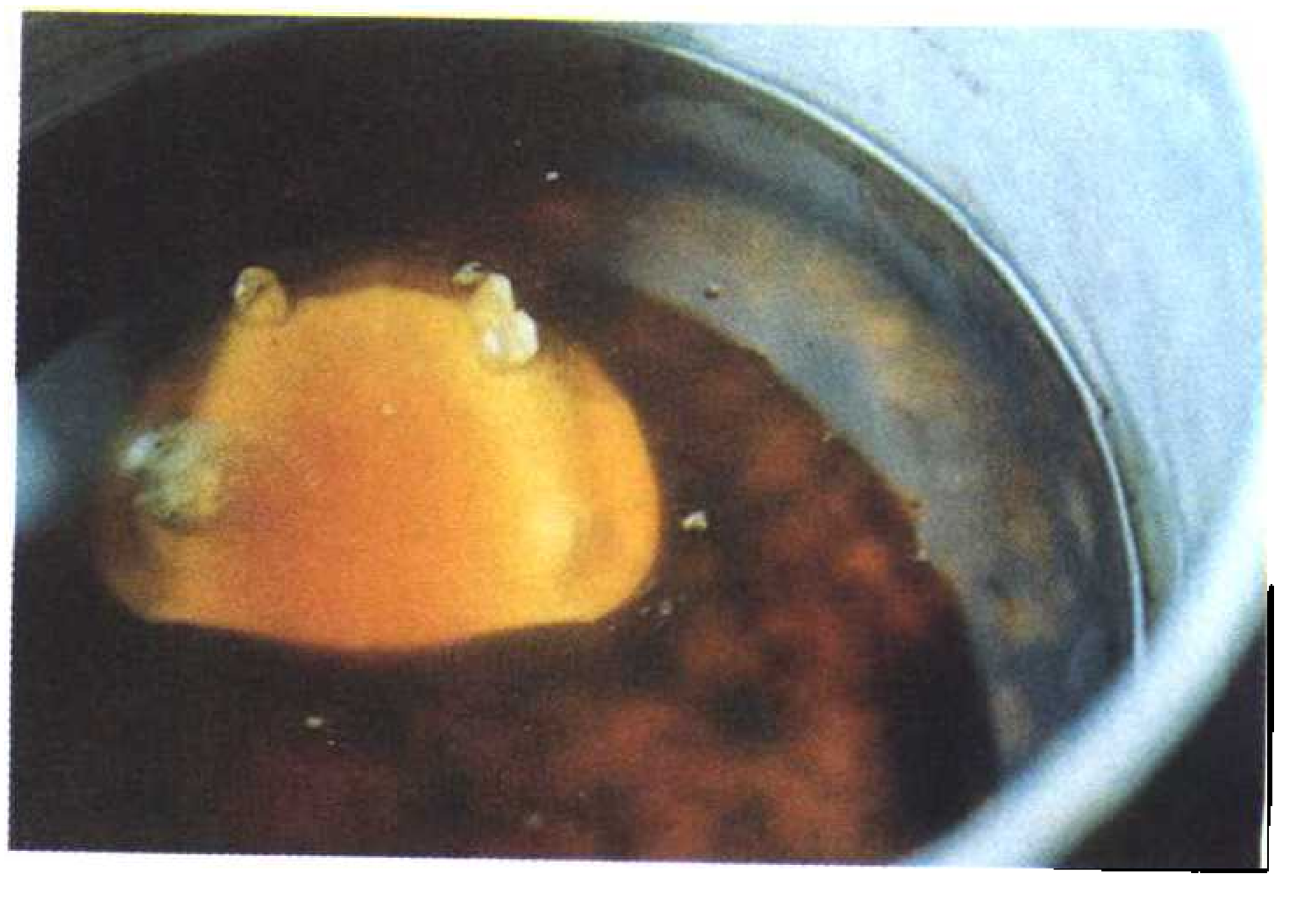
经干燥后的耐火材料模型，表面的强度不够理想，且粗糙，为了便于操作，须对耐火材料模型做表面处理，以增强其表面强度，封闭表面的微孔。

1. 蜡浴处理

(1) 蜡浴用蜂蜡。



(2) 将经干燥箱内干燥后、且处于加热状态下的耐火材料模型浸入约120℃的蜂蜡液中。

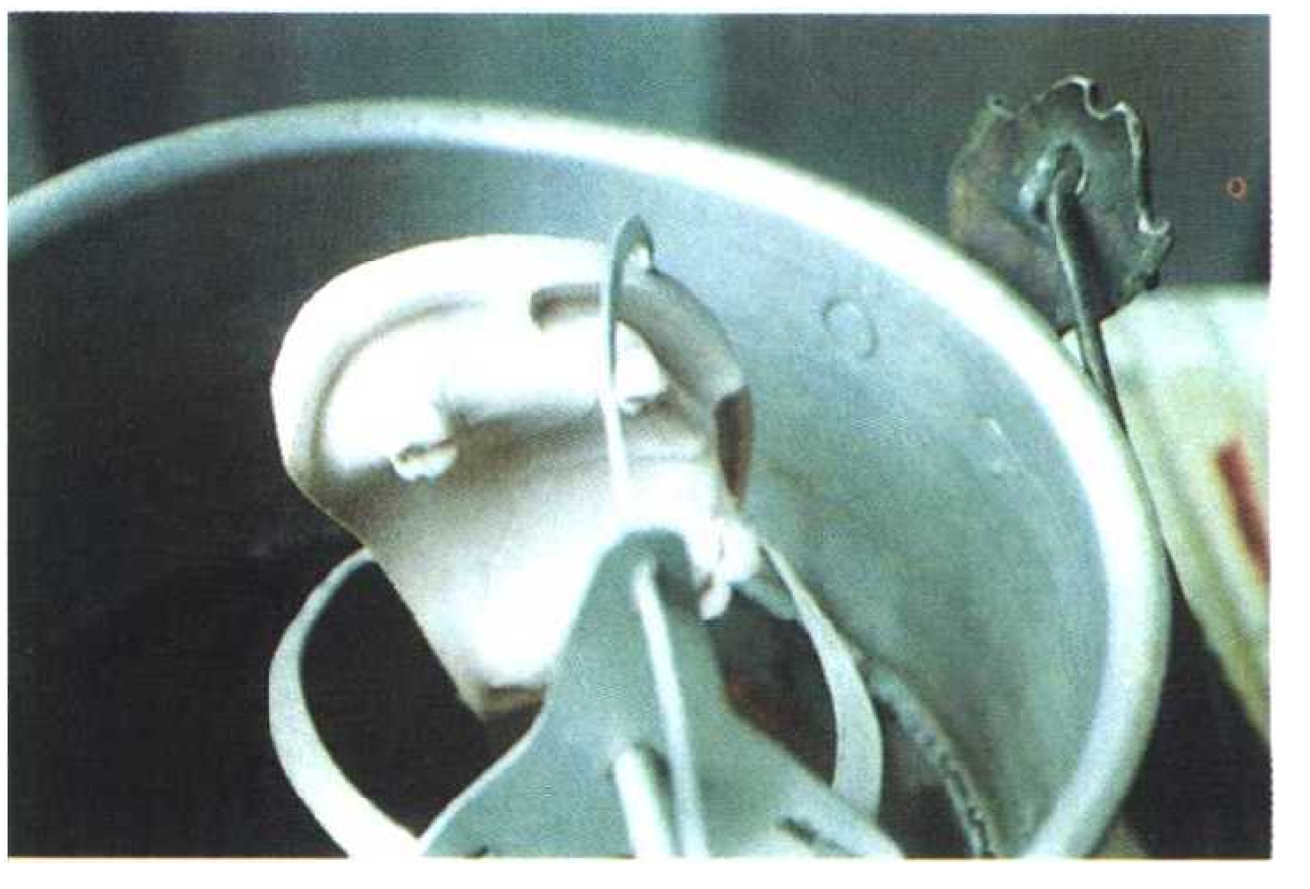


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

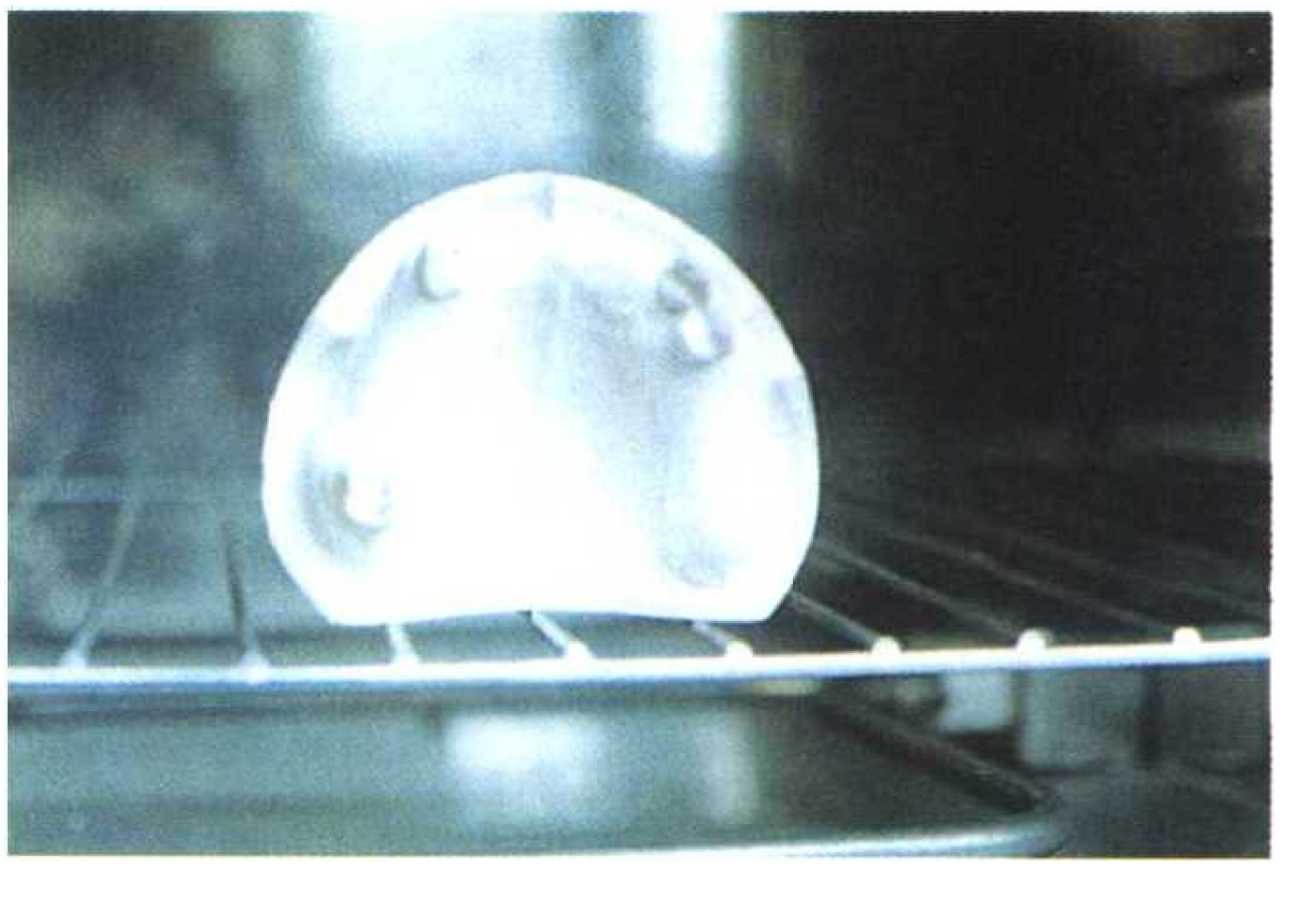
(3) 蜡浴时间约 10 ~ 15s。



(4) 将耐火材料模型从蜂蜡液中取出。



(5) 浸蜡后的耐火材料模型放入 95℃干燥箱内干燥 5min，放置的方法是：将耐火材料模型后缘平面向下，以利于多余的蜡液流除，防止产生铸造缺陷。



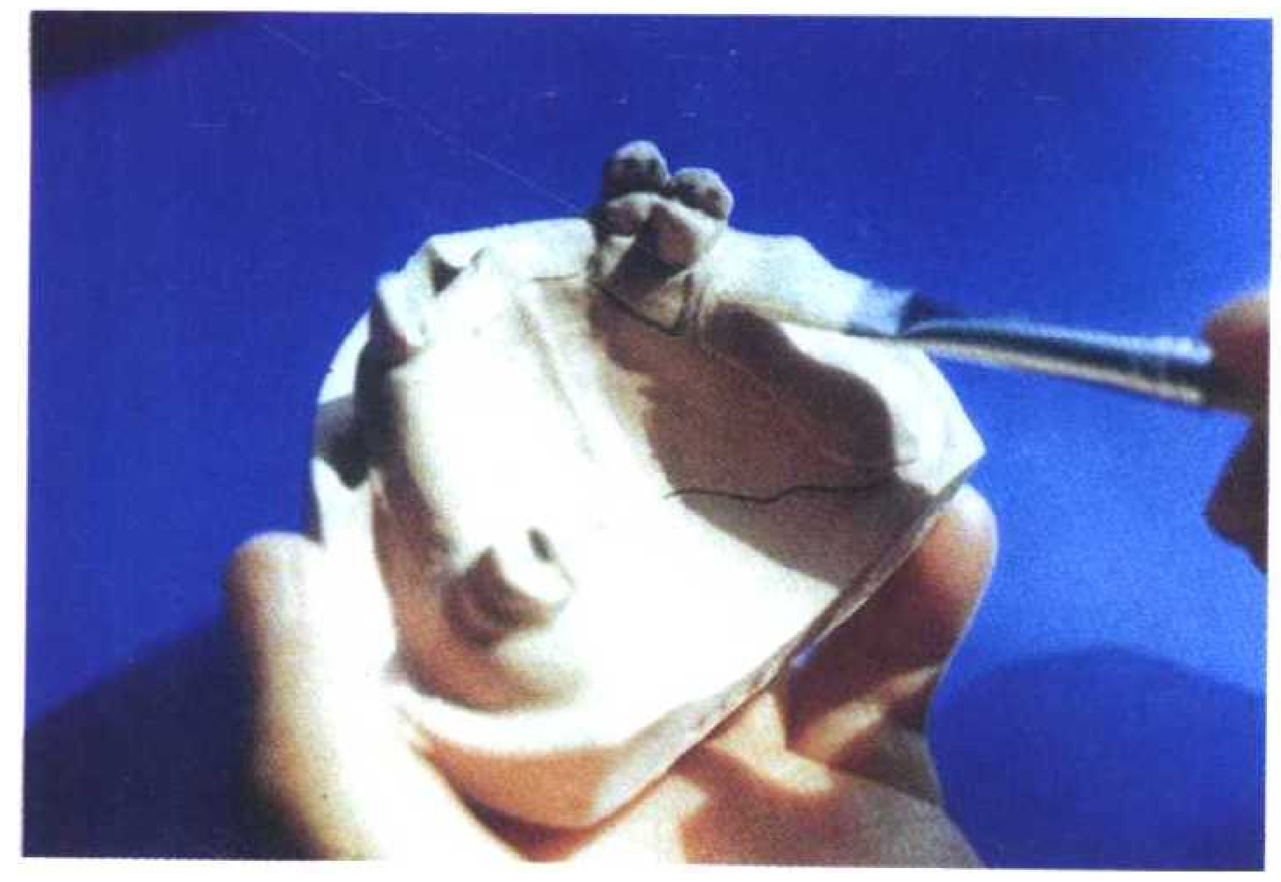
(6) 从干燥箱内取出耐火材料模型，在室温下自然冷却到室温后即可制作熔模。



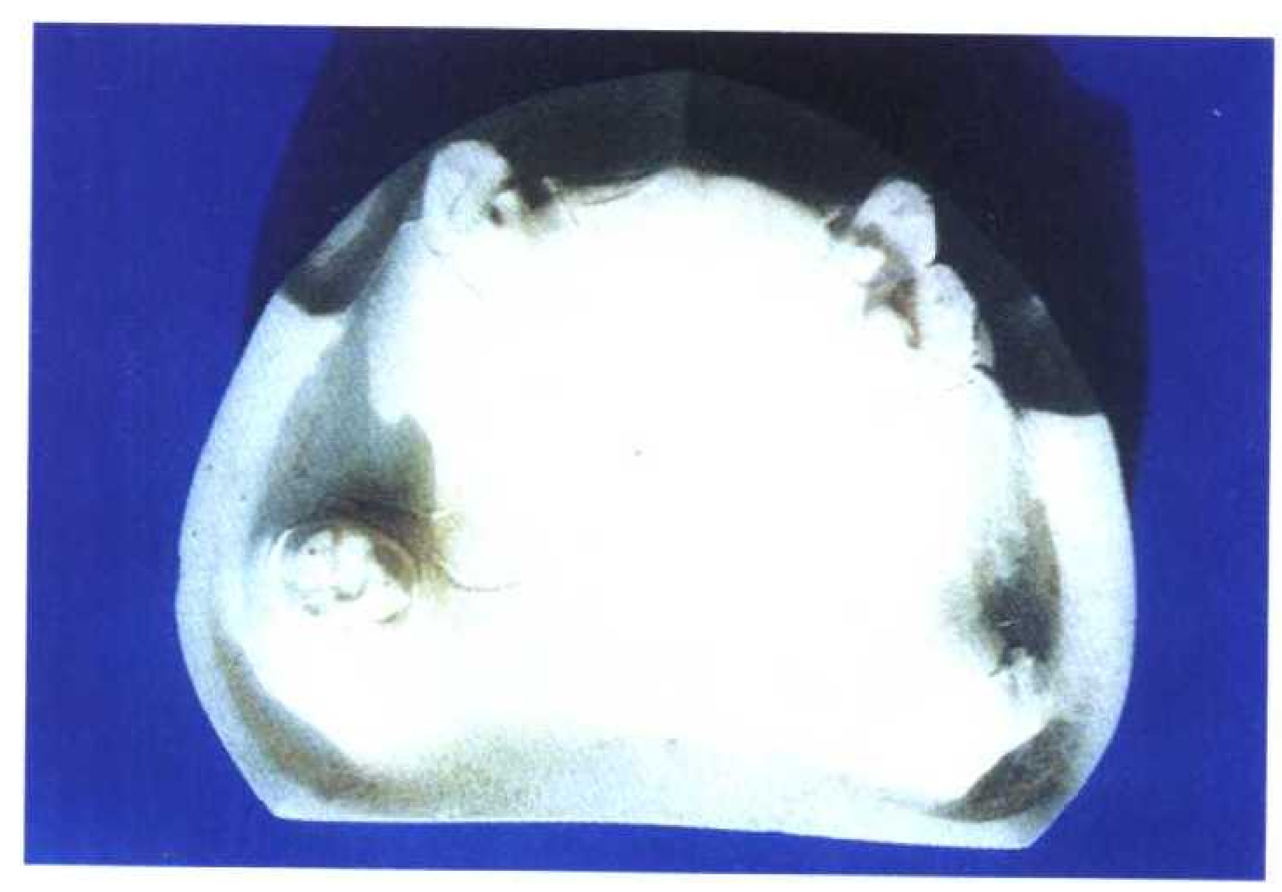
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 涂布表面增强剂

用模型表面硬度增强剂直接涂布于经干燥后的耐火材料模型表面。用此方法时，应注意的问题是增强剂应薄，防止产生铸造缺陷。



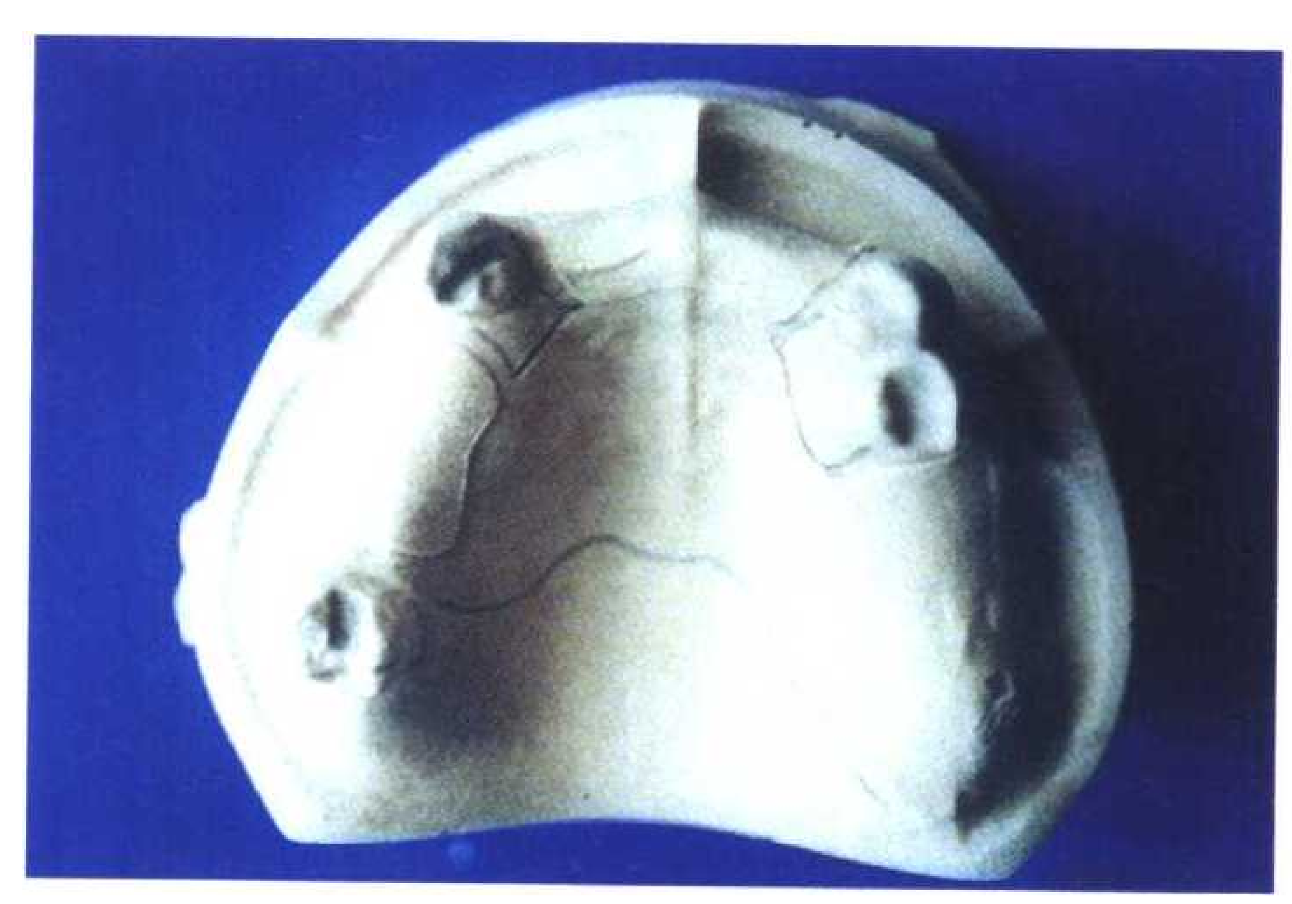
若采用硅橡胶印模材复制耐火材料模型，由于表面致密，强度高，可不经任何处理直接制作熔模。



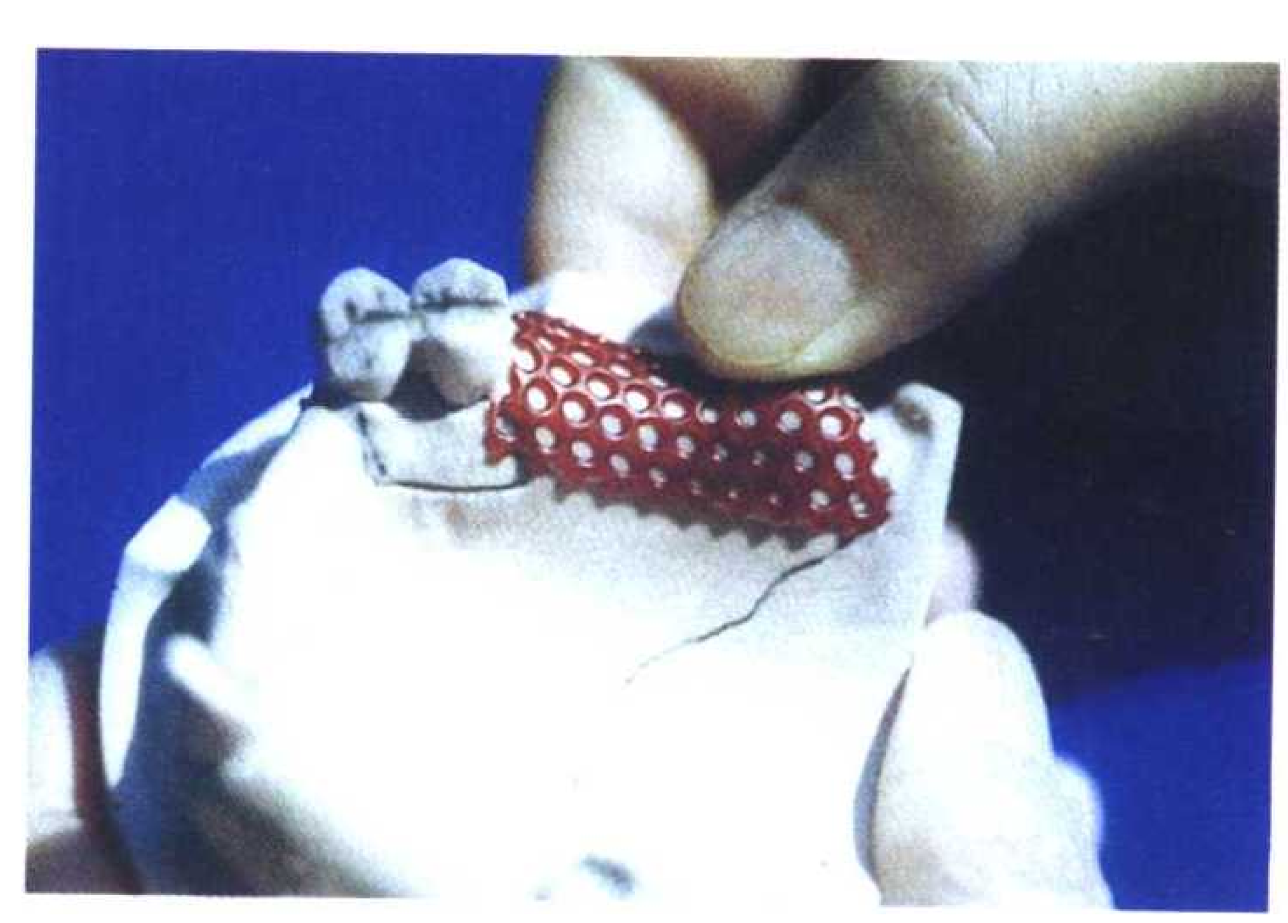
(三)制作熔模

1. 上颌熔模的制作

(1) 经干燥和表面处理后的耐火材料模型上复画支架框架图。

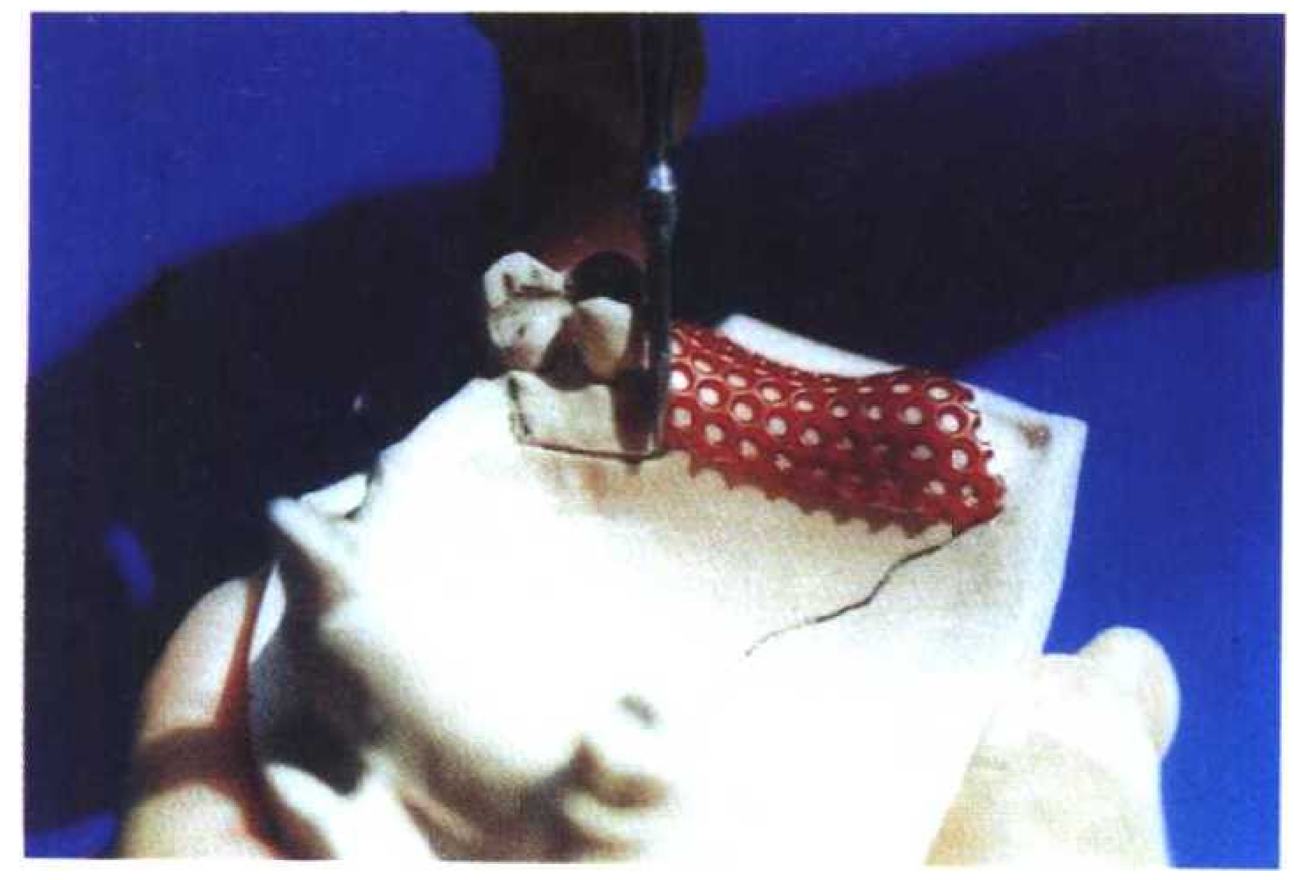


(2) 取大小适宜的蜡网压贴于⌊567缺牙区。

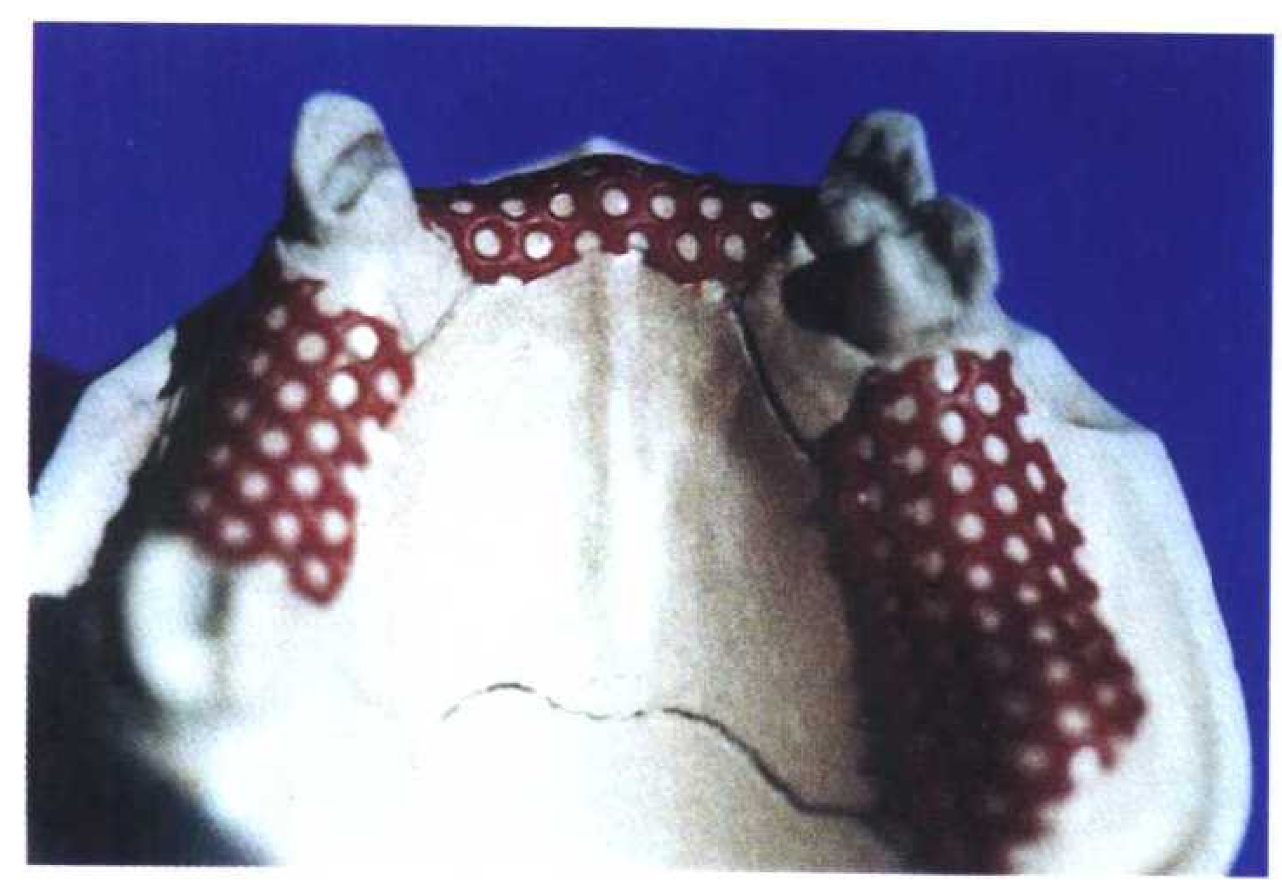


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

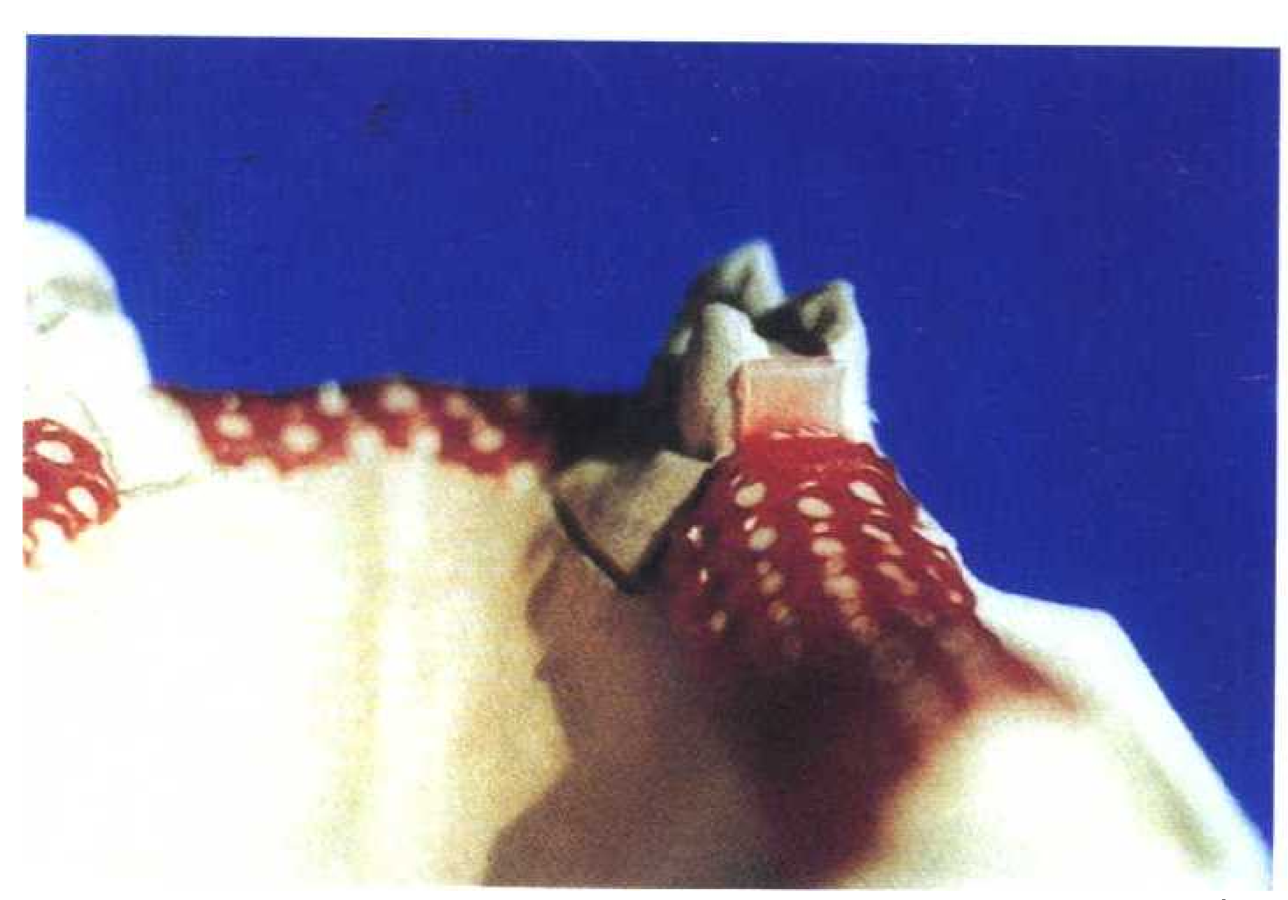
(3) 用蜡刀切除多余部分，切除的方法是：近基牙|4 部位沿边缘线偏向网状连接1~2mm处切除多余部分，而与大连接板相连接的区域是向大连接板内延伸2~2.5mm 处切除多余部分。



(4) 同法形成21|12和654|缺牙区蜡网。



(5) 切取大小适宜、厚度约0.8mm 的蜡片(或用薄蜡片在煤气灯下烤软，重叠成厚度约0.8mm，或用滴蜡法) 形成基牙|4 远中邻面板。



(6) 同法形成基牙3|近远中及基牙7|3近中邻面板。

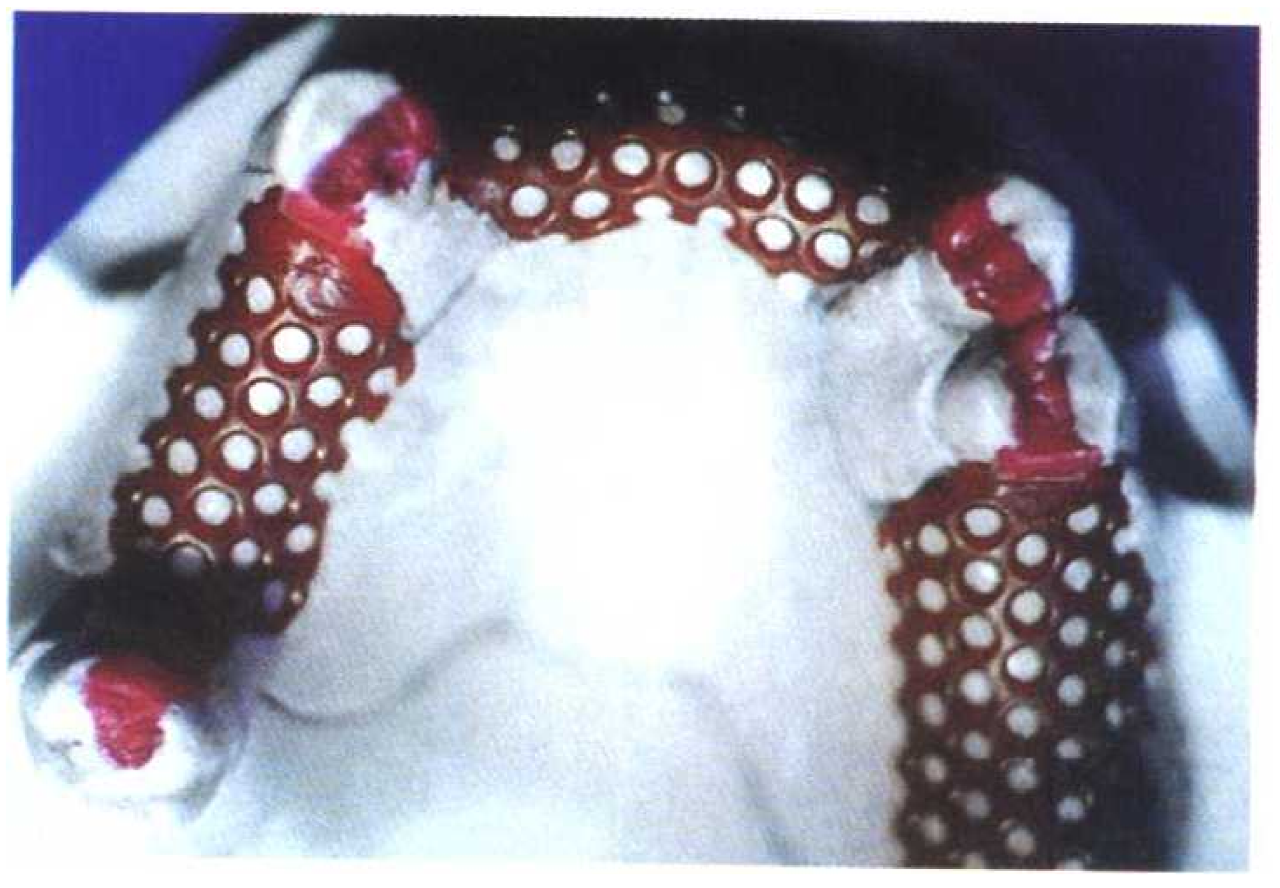


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

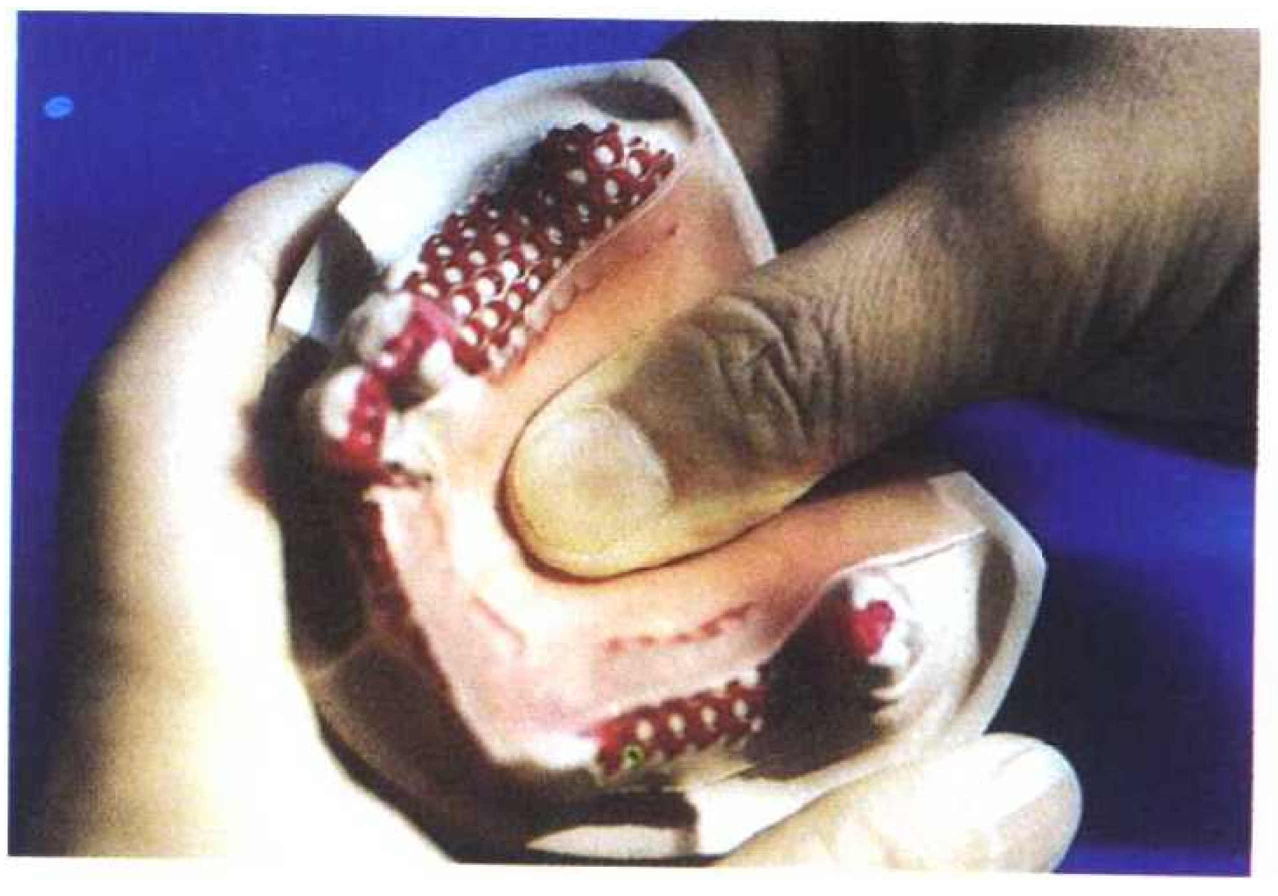
(7) 用滴蜡器形成基牙7|延长型支托，制作的面积应略大于支托窝面积，以备后期研磨。同时需要指出的是，𬌗支托亦需要雕刻出𬌗面形态，达到与基牙𬌗面形态的协调一致，不应是一个平板。



(8) 同法形成基牙3|34横贯型支托。



(9) 取大小适宜、厚度为0.3mm的薄蜡片压贴于大连接板区做内衬垫。

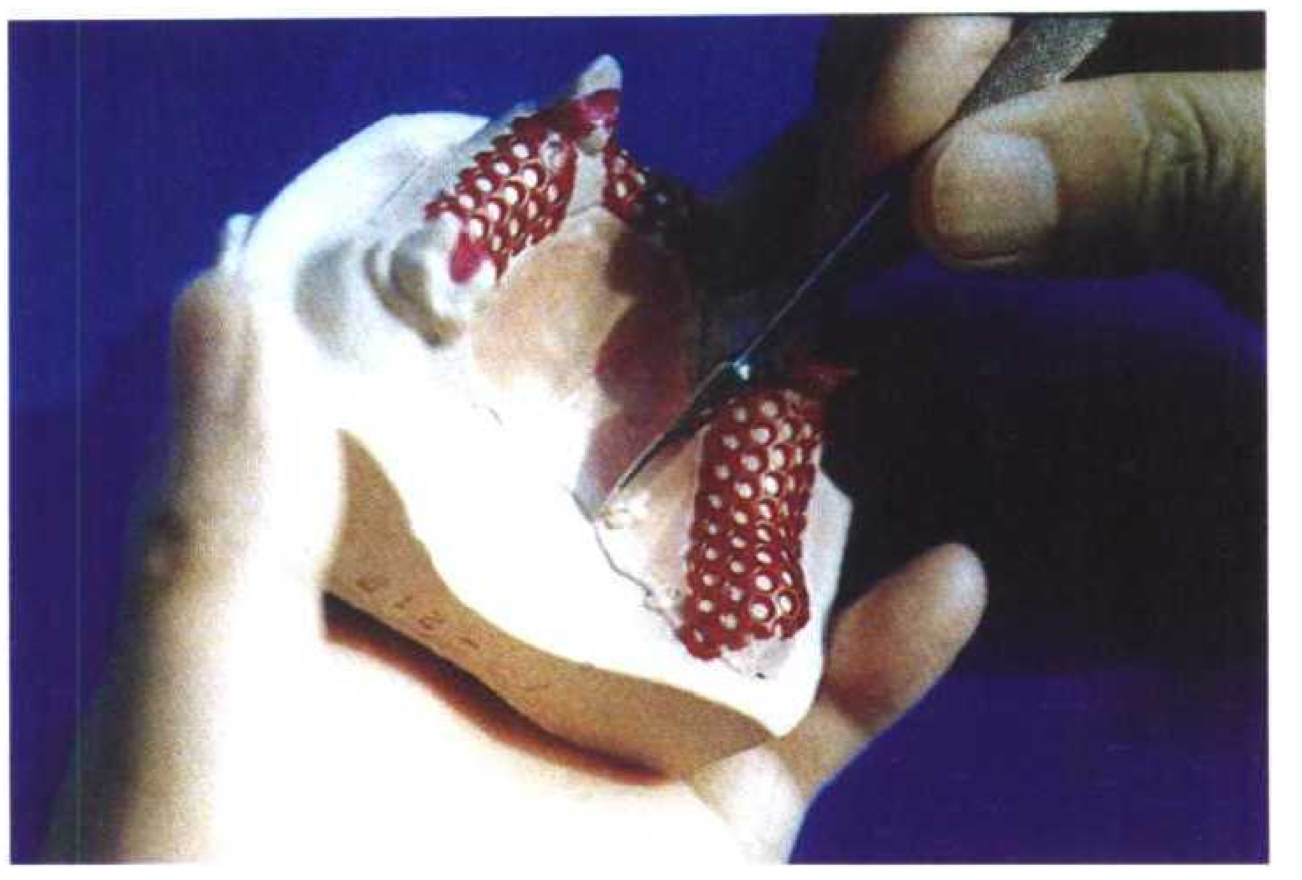


(10) 用蜡刀将内衬垫的蜡片与蜡网相接处切除多余部分，其它的边缘则在边缘线内1.5~2mm 处切除多余部分。

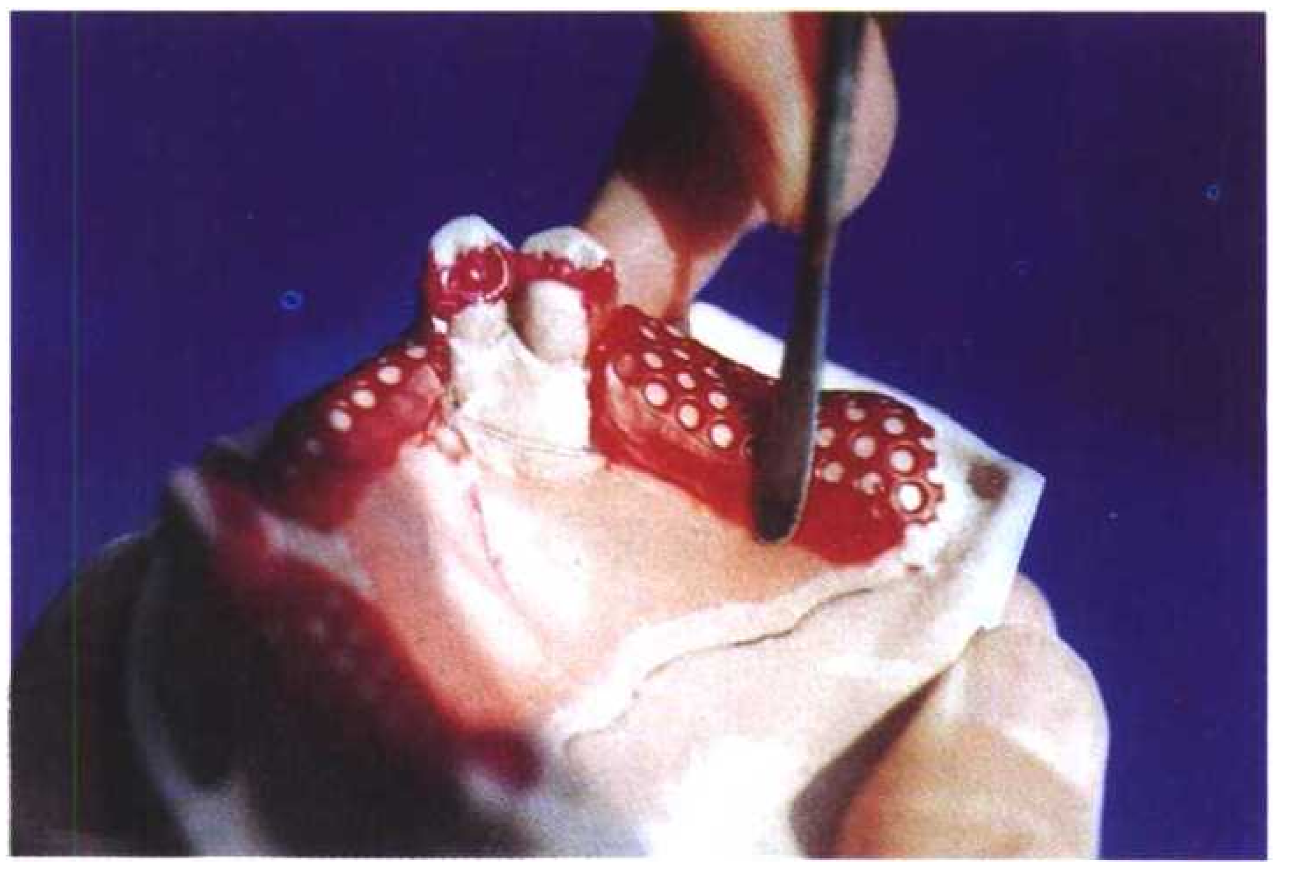


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(11) 用蜡刀将各边缘线处的薄蜡片修整成薄边，与耐火材料模型成移行。



(12) 用滴蜡器将内衬的薄蜡片与蜡网熔结成一体。

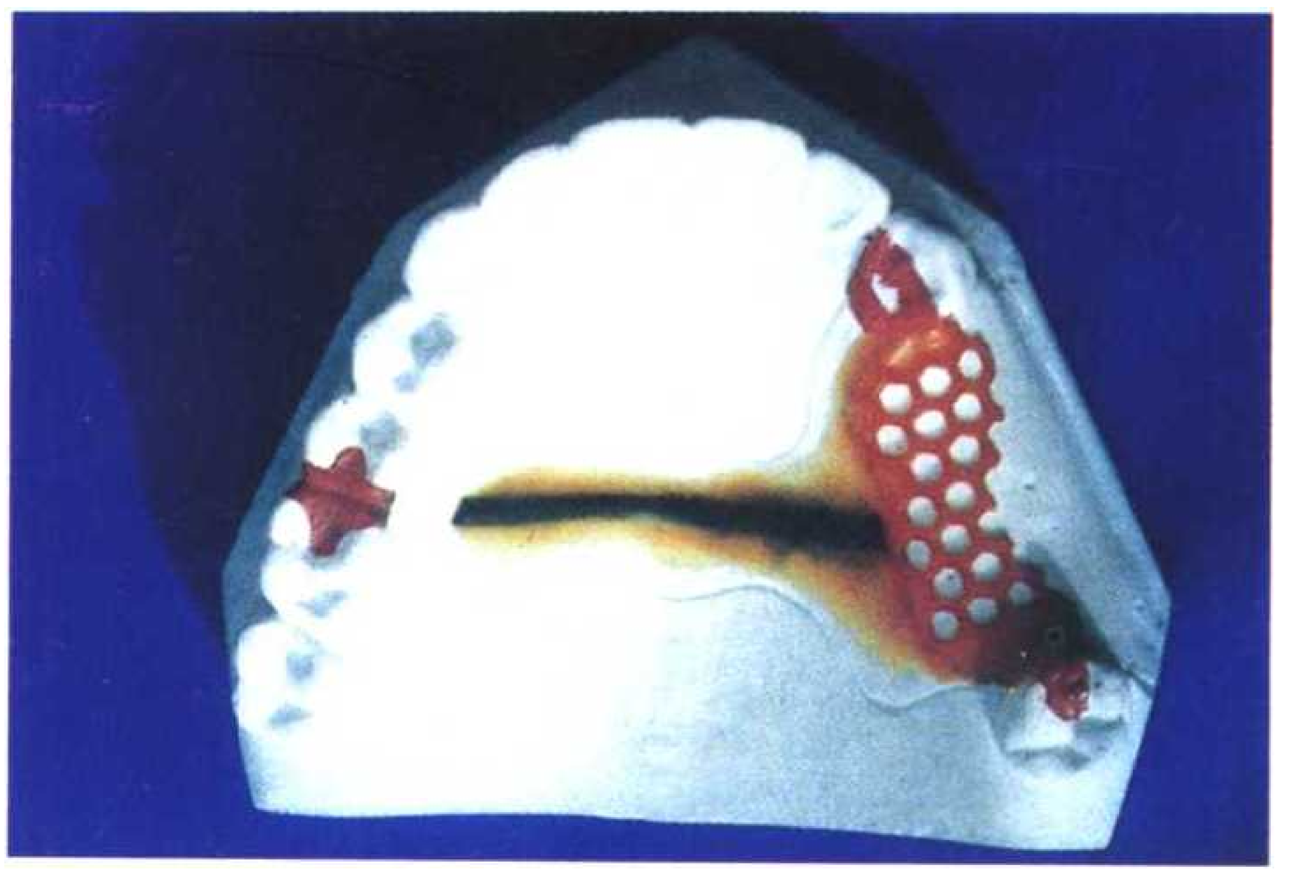


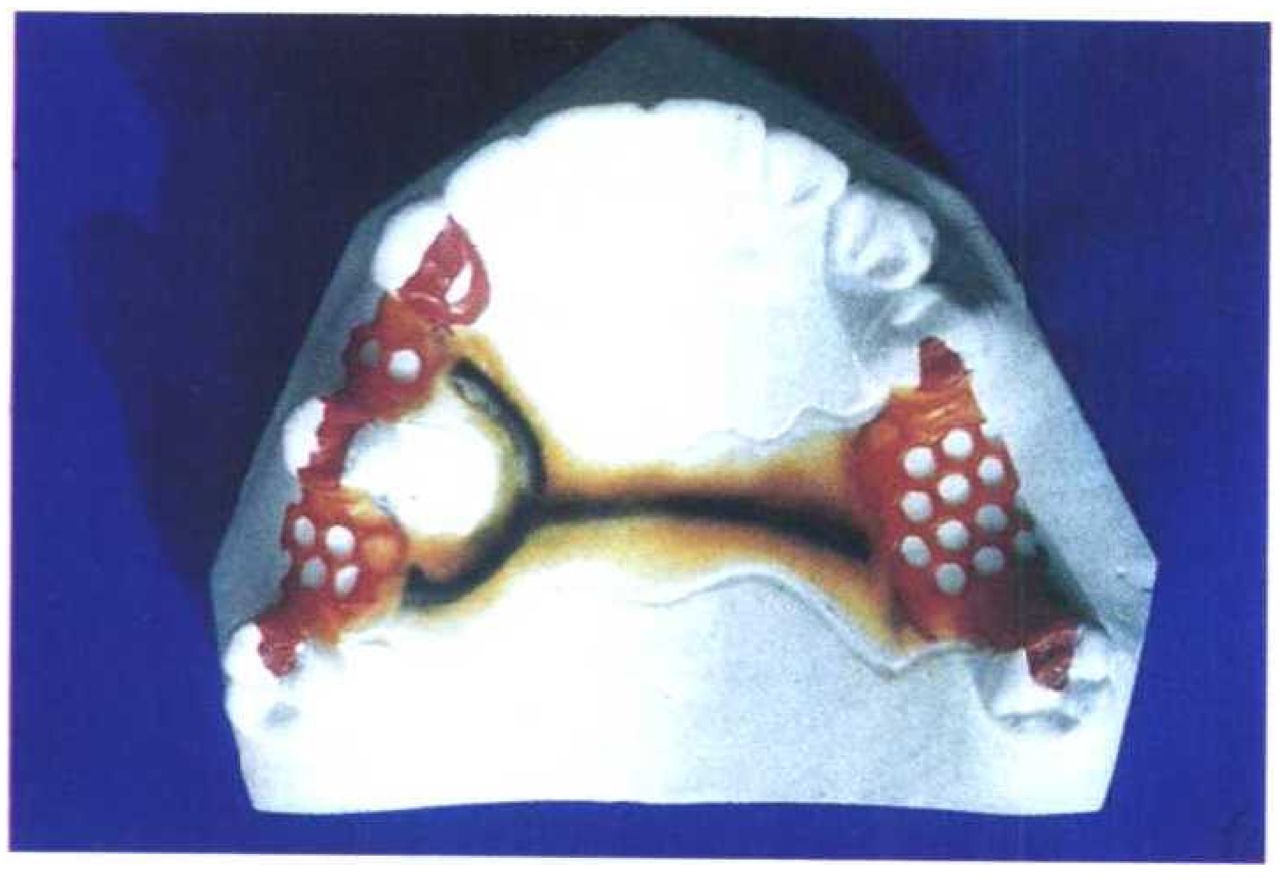
(13) 内衬薄蜡片的目的是增强大连接体的抗弯曲强度，亦可采取如图所示的方法进行内衬垫。即用 R1.2mm 蜡线先压贴于耐火材料模型上，再在其两边加蜡形成移行。最后加以喷光。

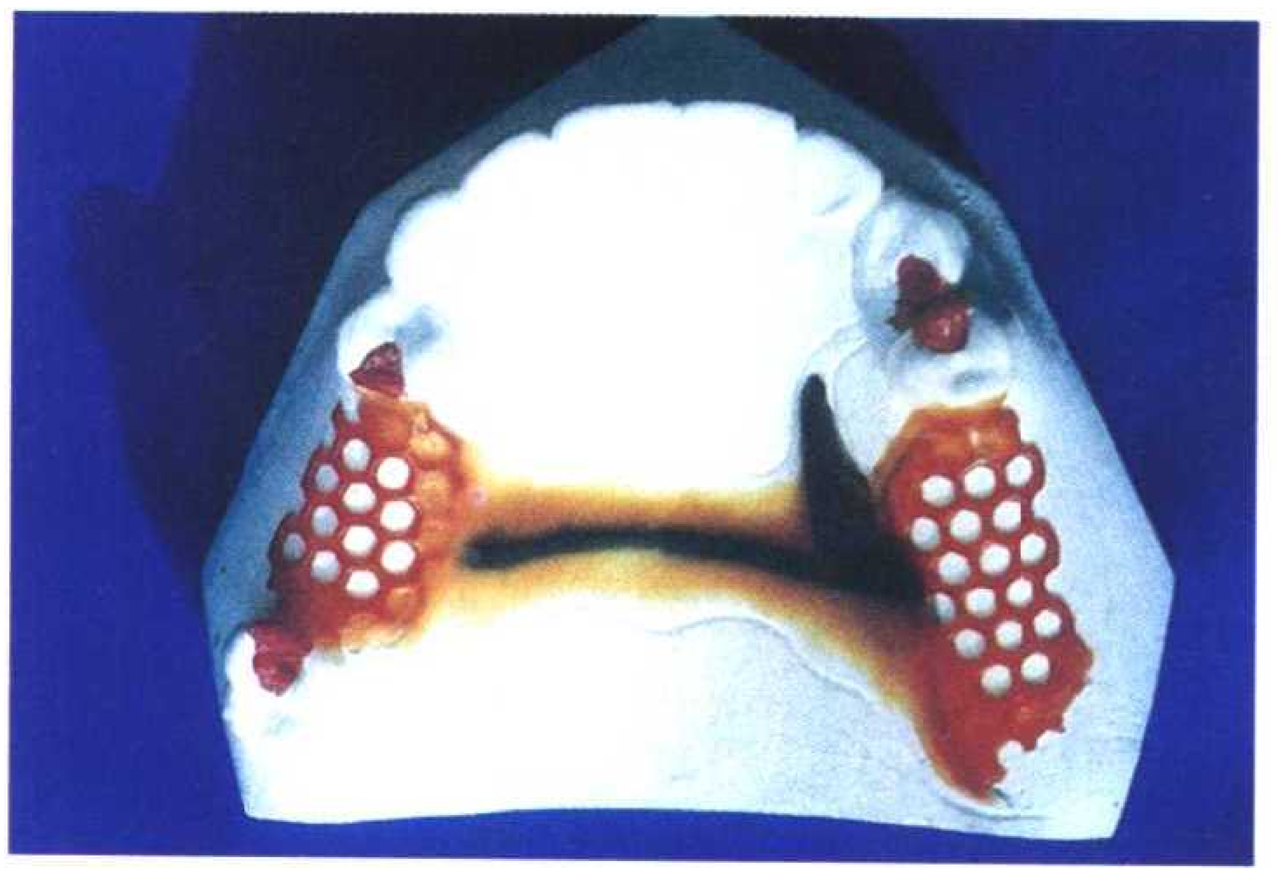


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(14) 内衬蜡线的形式应依据大连接板的面积而区别对待，为便于理解，下列几图表示不同缺牙情况下的上颌腭板内衬蜡线的走向。



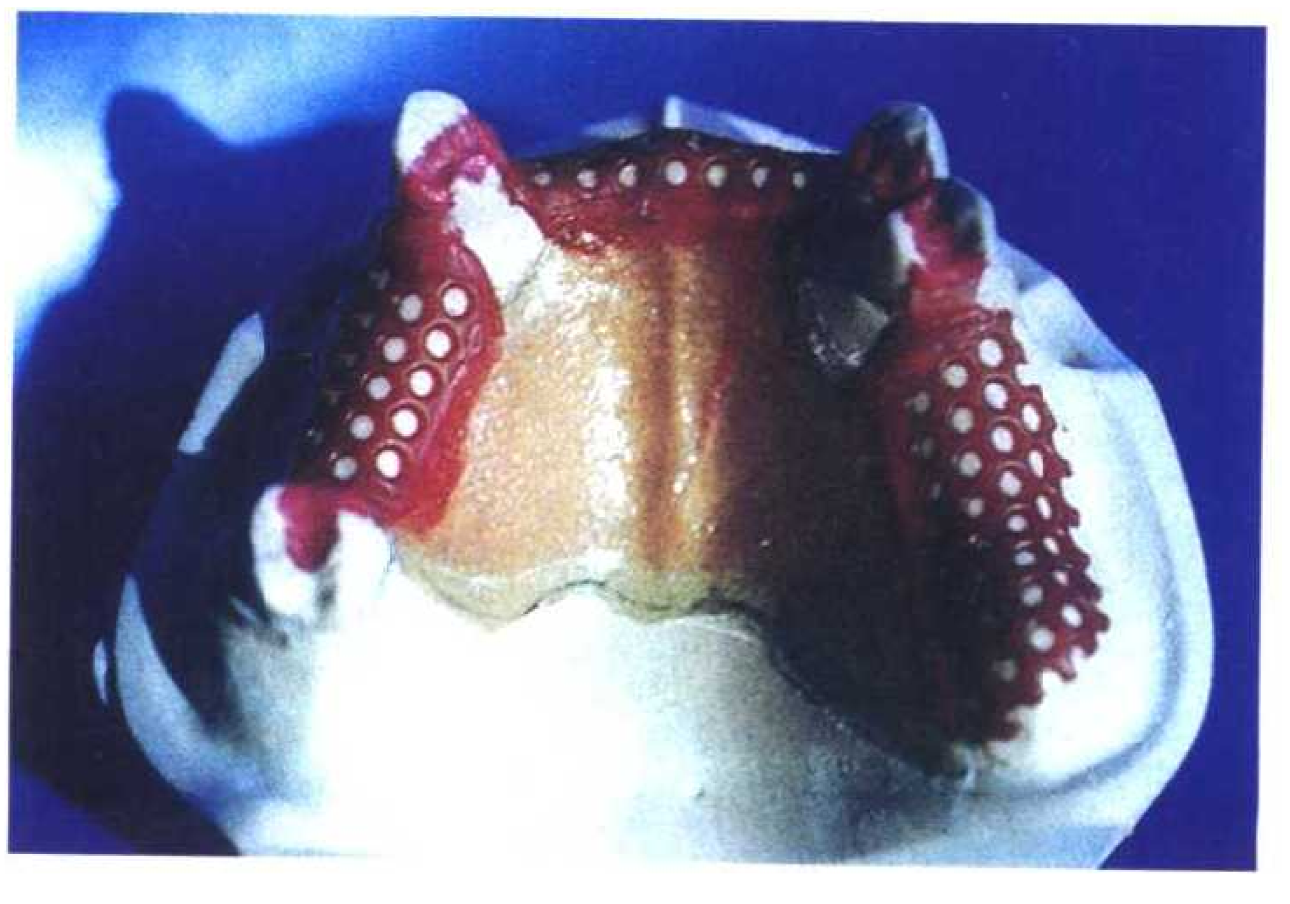




(15) 切取大小适宜、厚度为0.4mm的皱纹蜡片，压贴于内衬的薄蜡片之上。

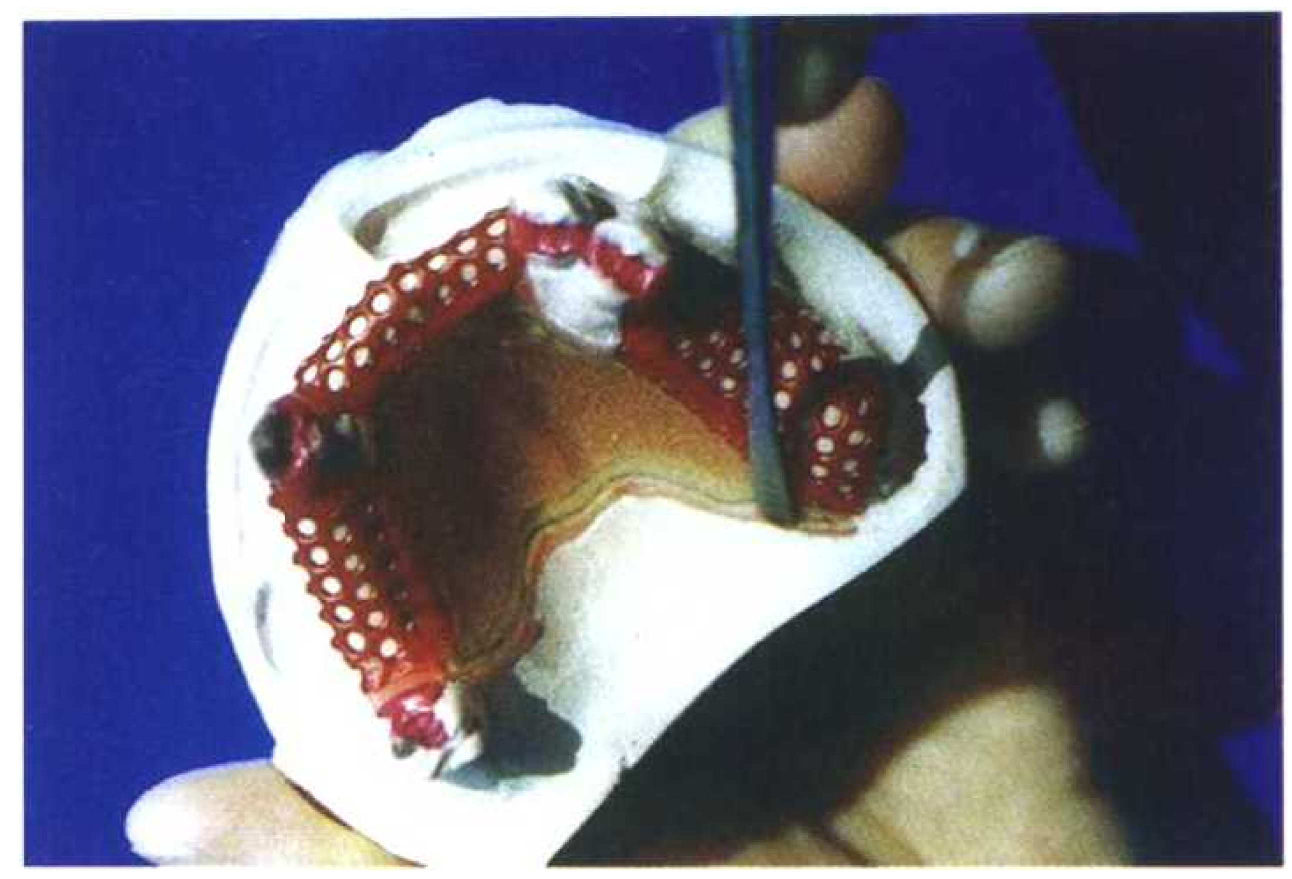


(16) 用蜡刀切除多余的皱纹蜡片，切除的方法是：在与蜡网相连接处覆盖蜡网0.5~1mm处切除多余部分，其它边缘处则沿大连接板外形线外1~1.5mm处切除多余部分。

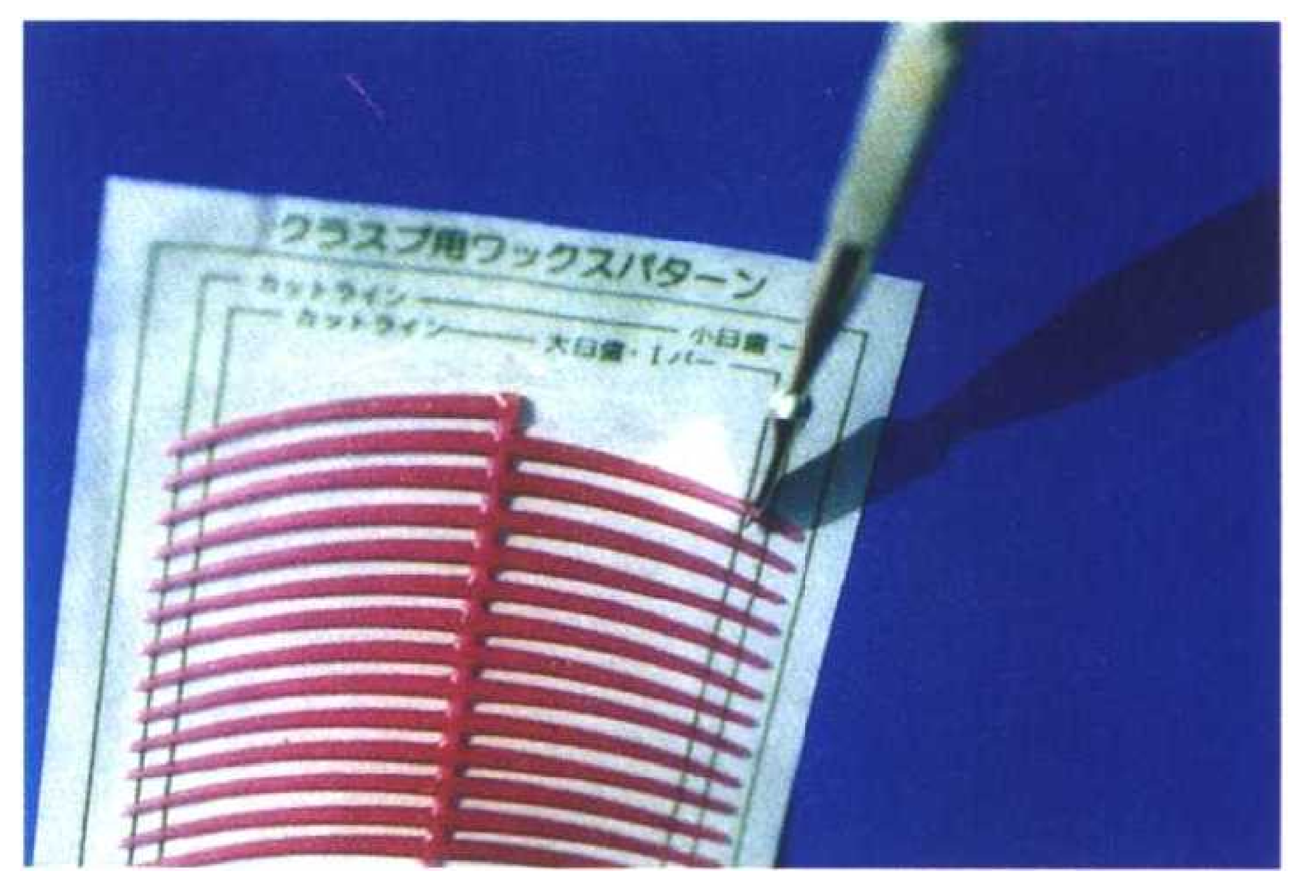


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(17) 用滴蜡器取熔蜡封闭大连接板的所有边缘。



(18) 切取成品卡环蜡型。



(19) 沿围堤将卡环蜡型压贴于基牙2|的颊侧，并与基牙2|邻面板熔接成一体，形成颊侧卡环臂。

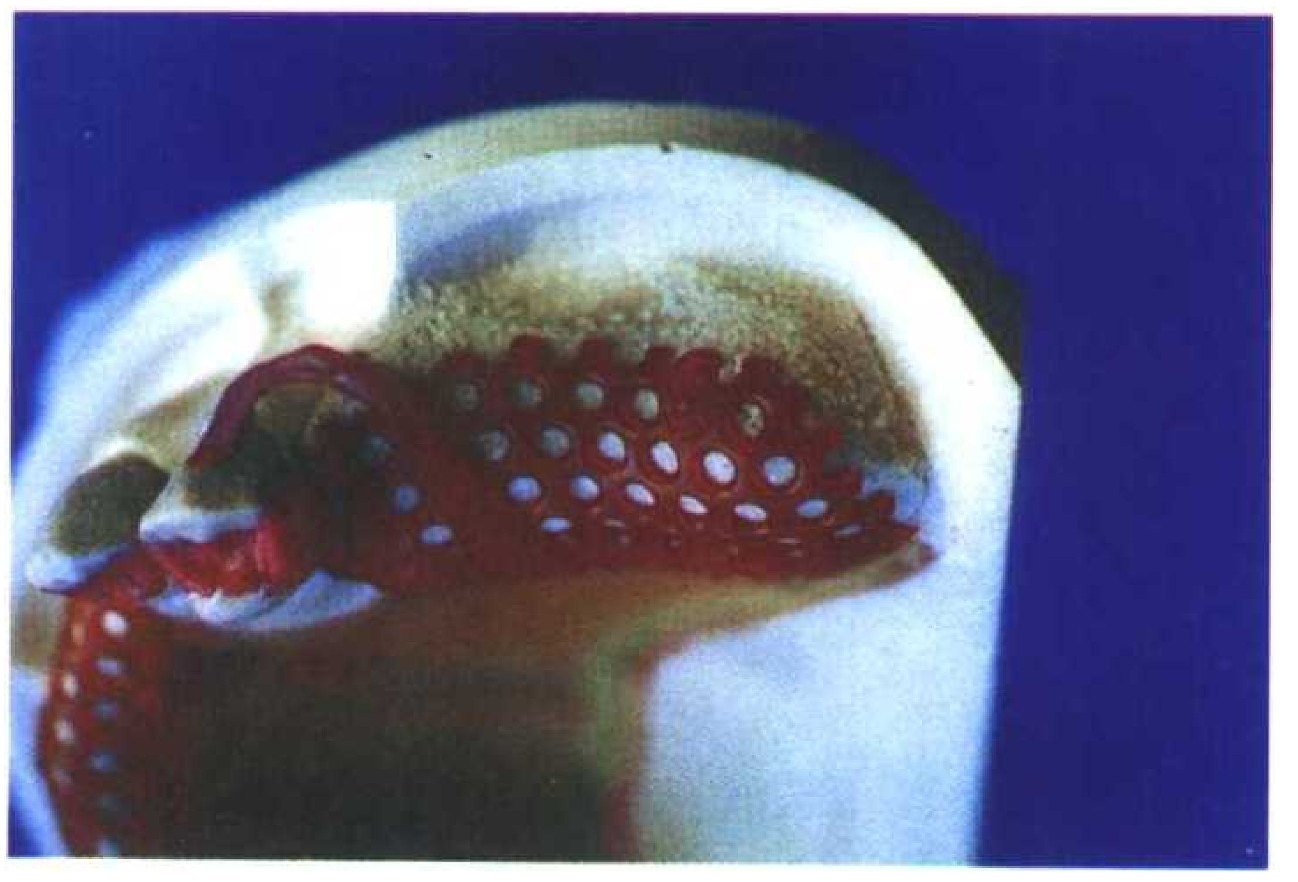


(20) 取成品卡环蜡型压贴于基牙3|的唇侧，用熔蜡将卡环末端粘贴于基牙上，连接体处与蜡网相连接，并将蜡网上相应的网眼用熔蜡封闭起来。

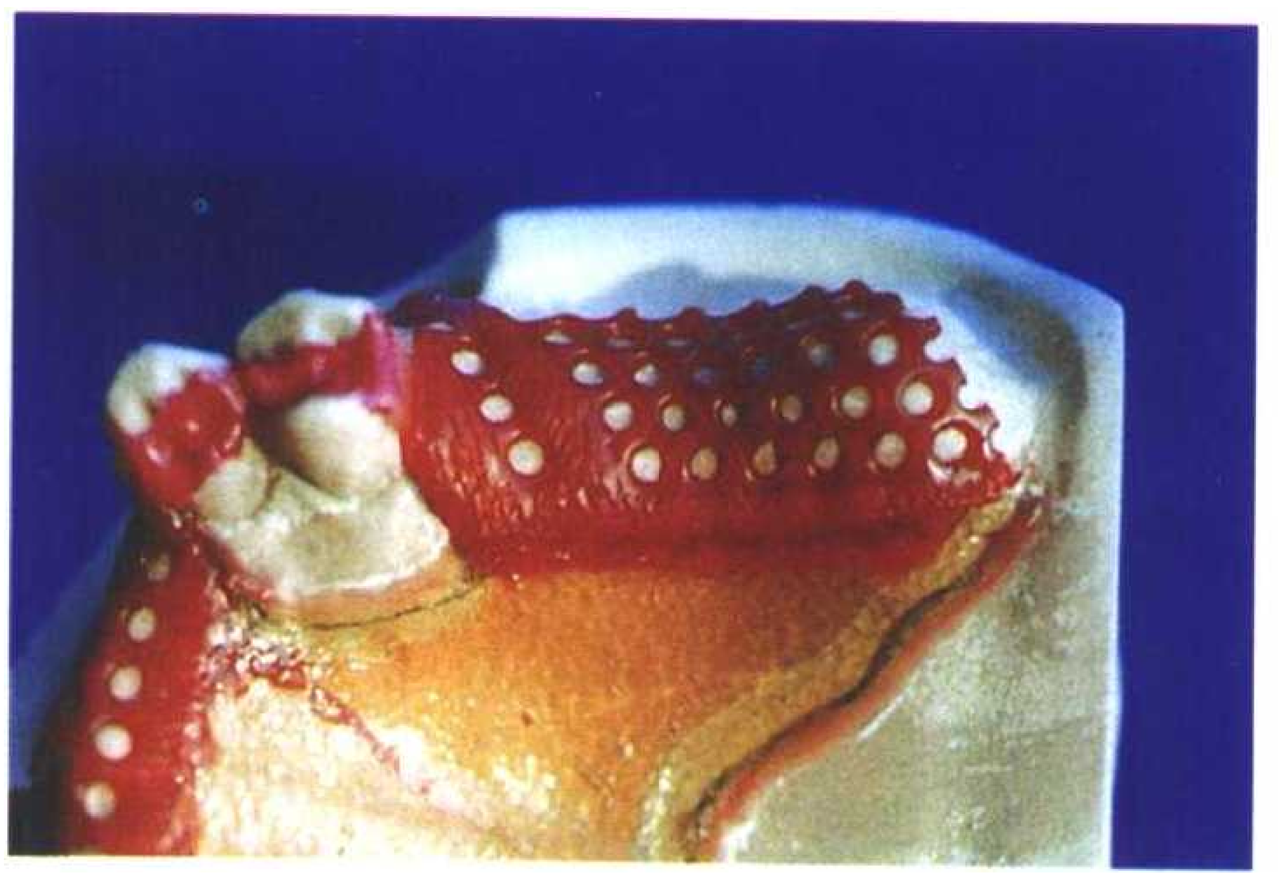


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

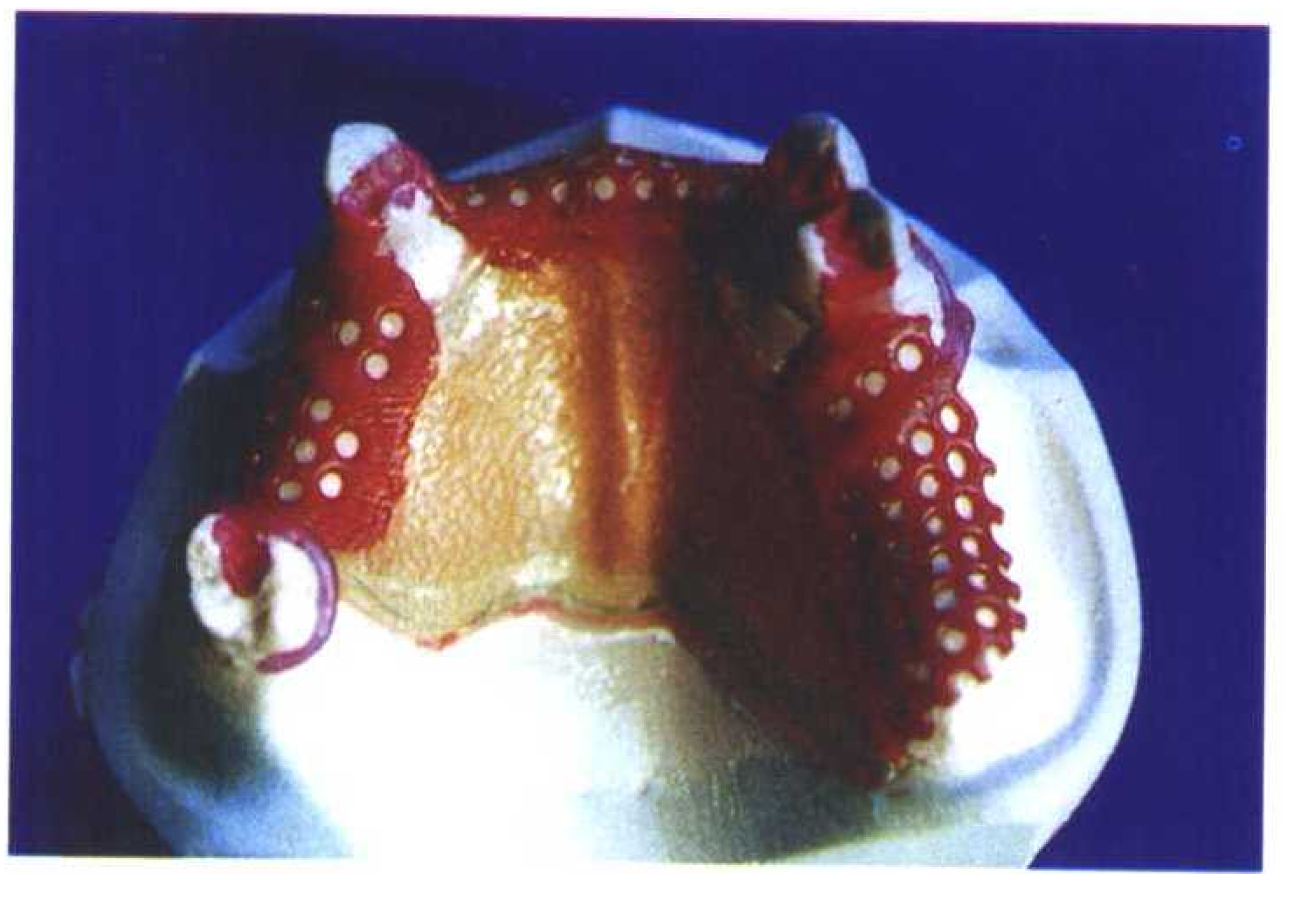
(21) 同法形成基牙⌊4卡环臂及在支架支点处滴熔蜡形成支架支点。



(22) 用喷灯对⌊567缺牙区蜡网形成加强带区域及与卡环相连接的封闭网眼处加热软化，用金属钨钢钻在被加热的区域上进行滚动式加压，形成与塑料有良好机械连接的凹陷纹。



(23) 同法形成21|12及654|缺牙区加强带区域及与卡环连接体相连接的封闭网眼处形成与塑料有良好机械连接的凹陷纹。

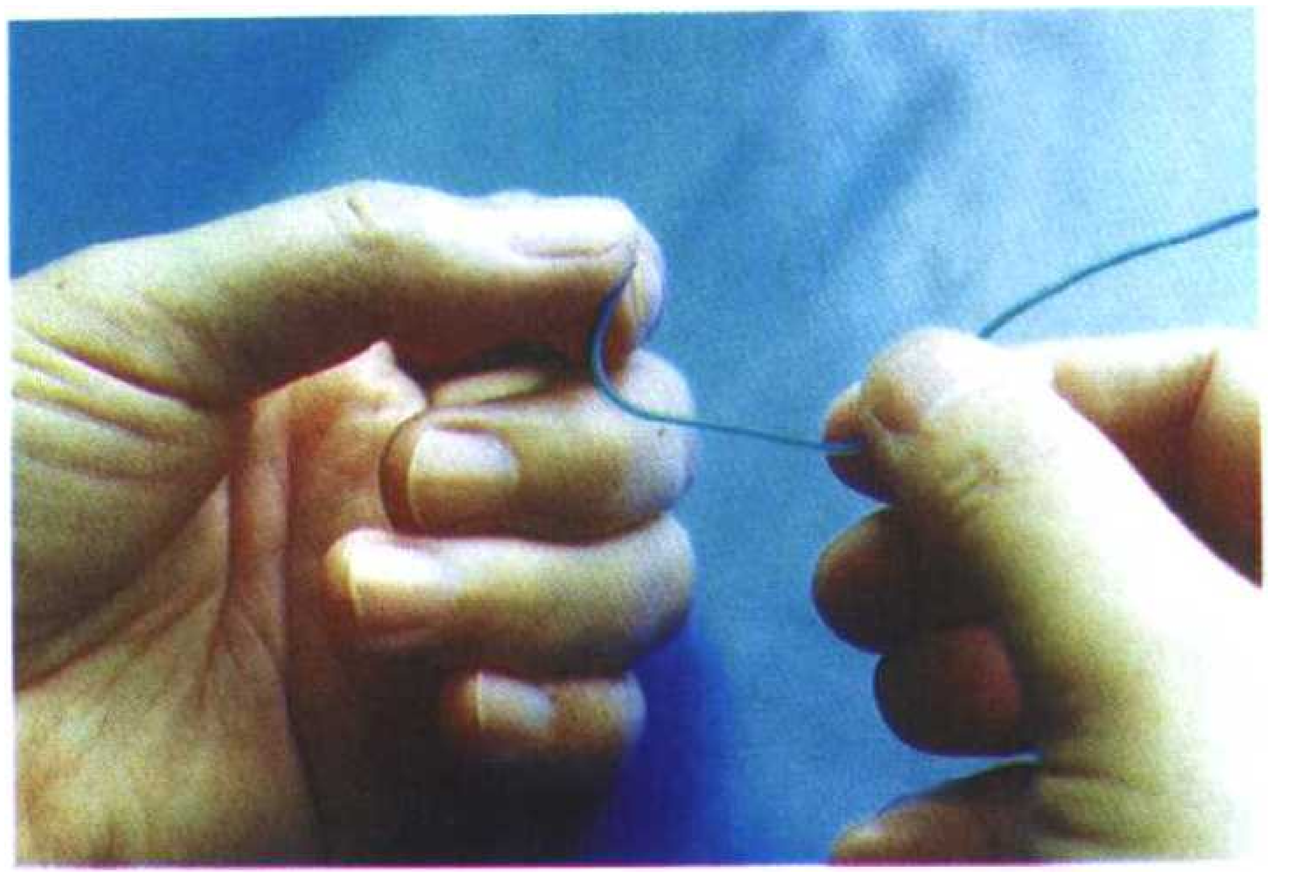


(24) 用排笔在加强带区涂布封闭剂，以使形成的凹陷纹及皱纹蜡片表面形态不被破坏。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

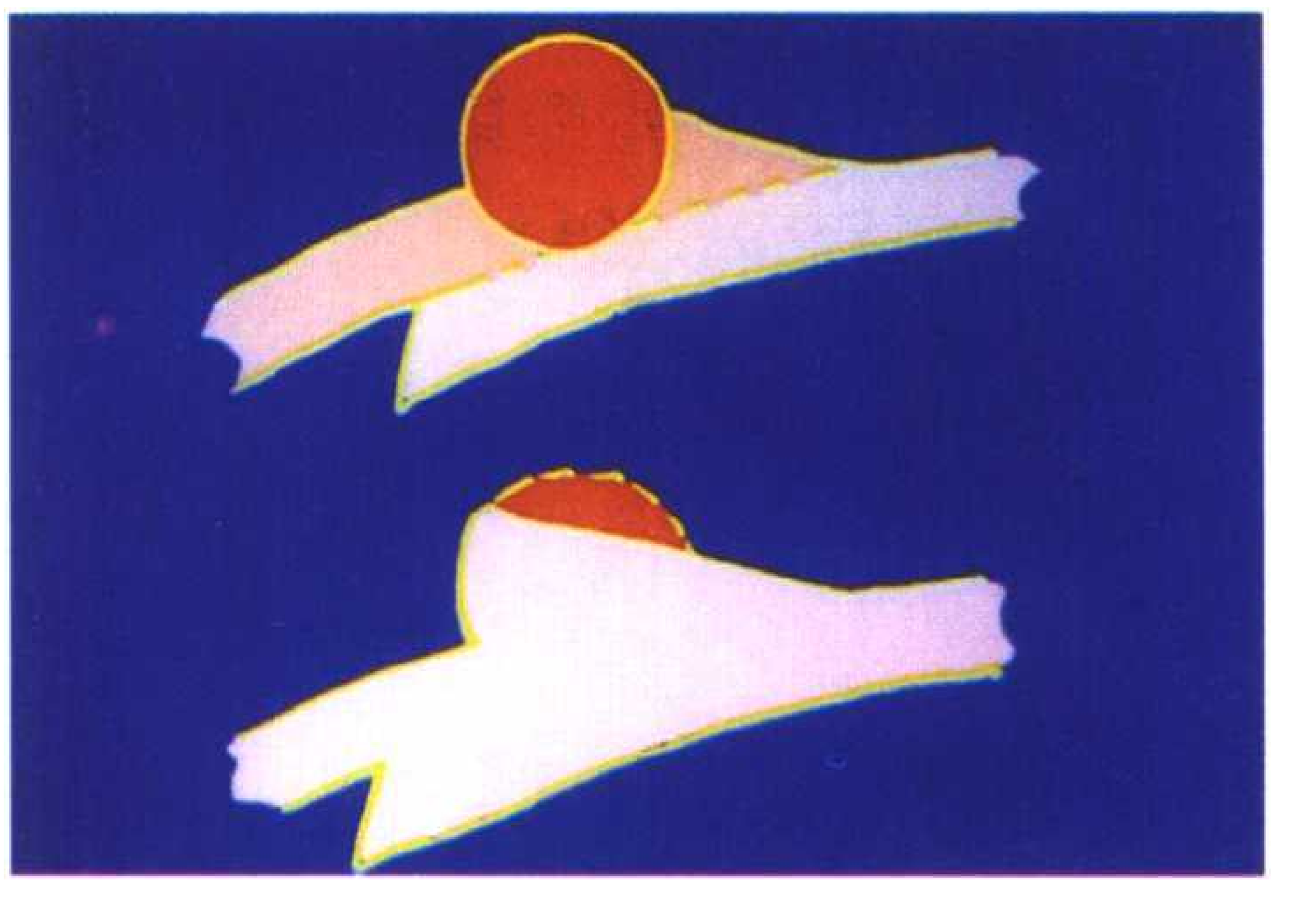
(25) 取Φ0.7（或Φ1.0）mm蜡线弯曲成外阶台所需的形态。



(26) 将经弯曲成形的蜡线压贴于⌊567缺牙区，与皱纹蜡边缘平齐，用滴蜡器取熔蜡将蜡线与大连接板相连接的部位形成移行。



(27) 形成后的外阶台，与模拟图截面形态相一致。



(28) 用上述方法形成21|12缺牙区及654⌋缺牙区的外阶台，对所有阶台处进行喷光。至此，上颌熔模制作完成。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3. 下颌熔模的制作

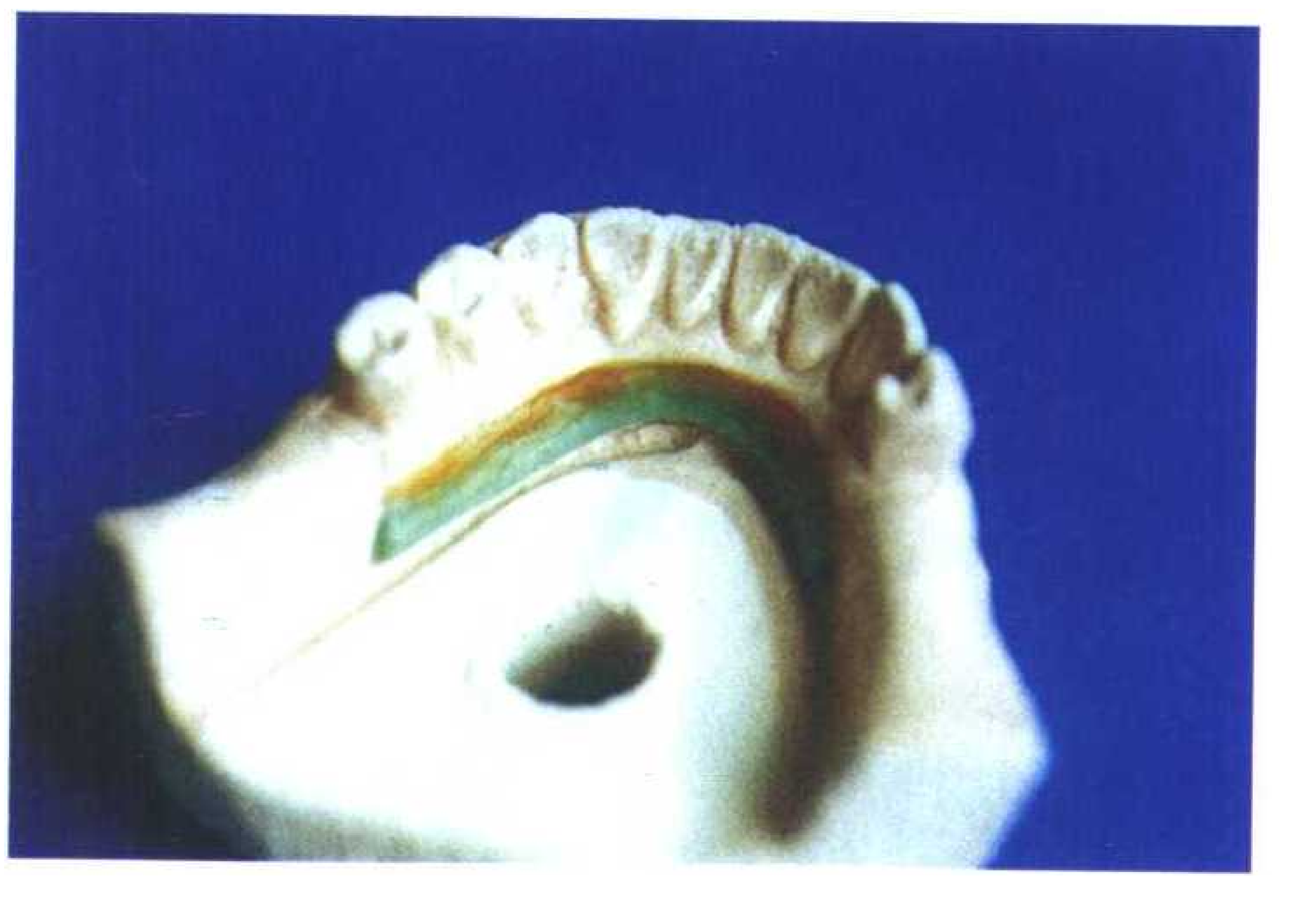
(1) 经表面处理后的下颌耐火材料模型。



(2) 取长短适宜的成品舌连接杆蜡线,压贴于耐火材料模型的舌连接杆部位。



(3) 用滴蜡器取熔蜡加于舌连接杆蜡线上缘、形成与模型的移行。

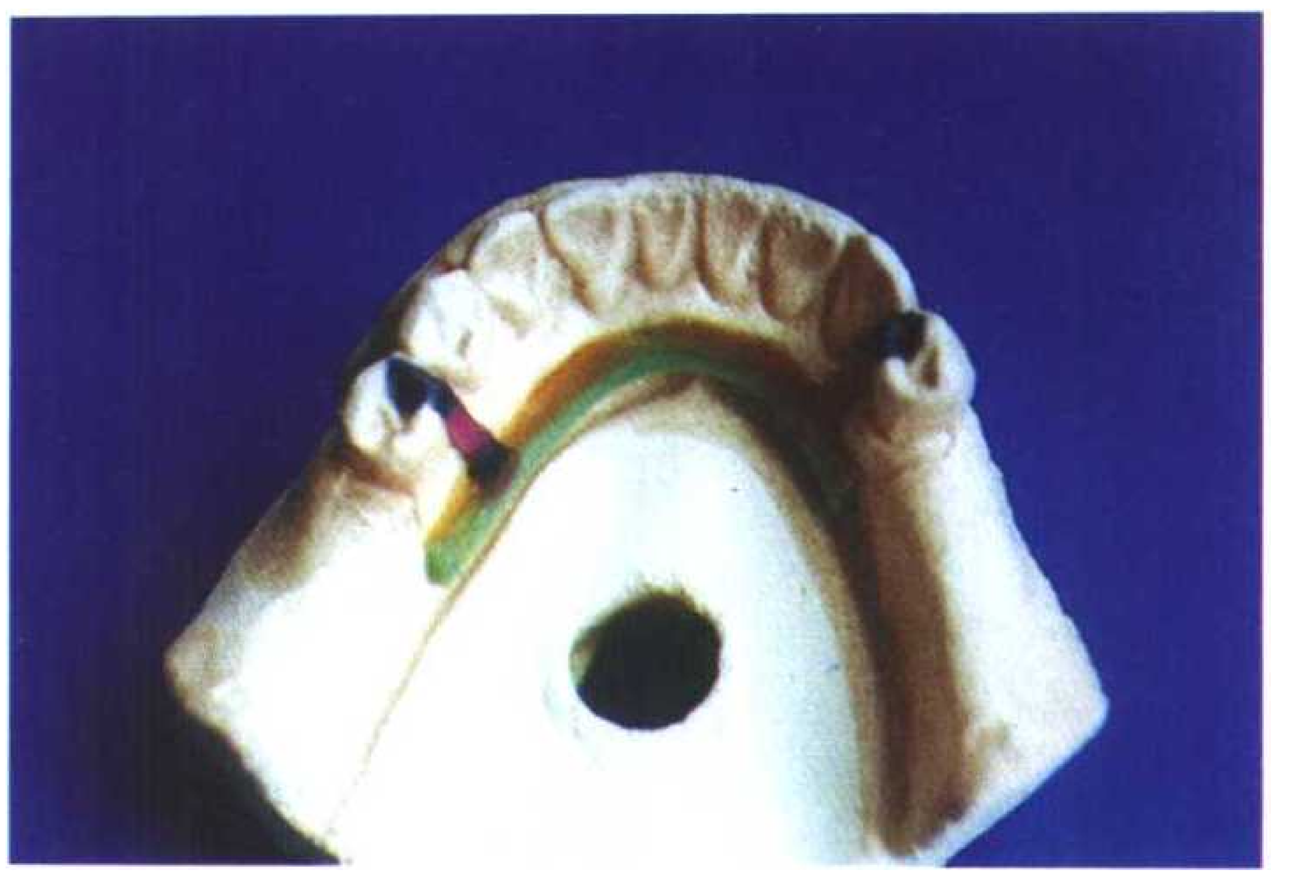


(4) 取成品蜡线形成基牙419舌侧小连接体。

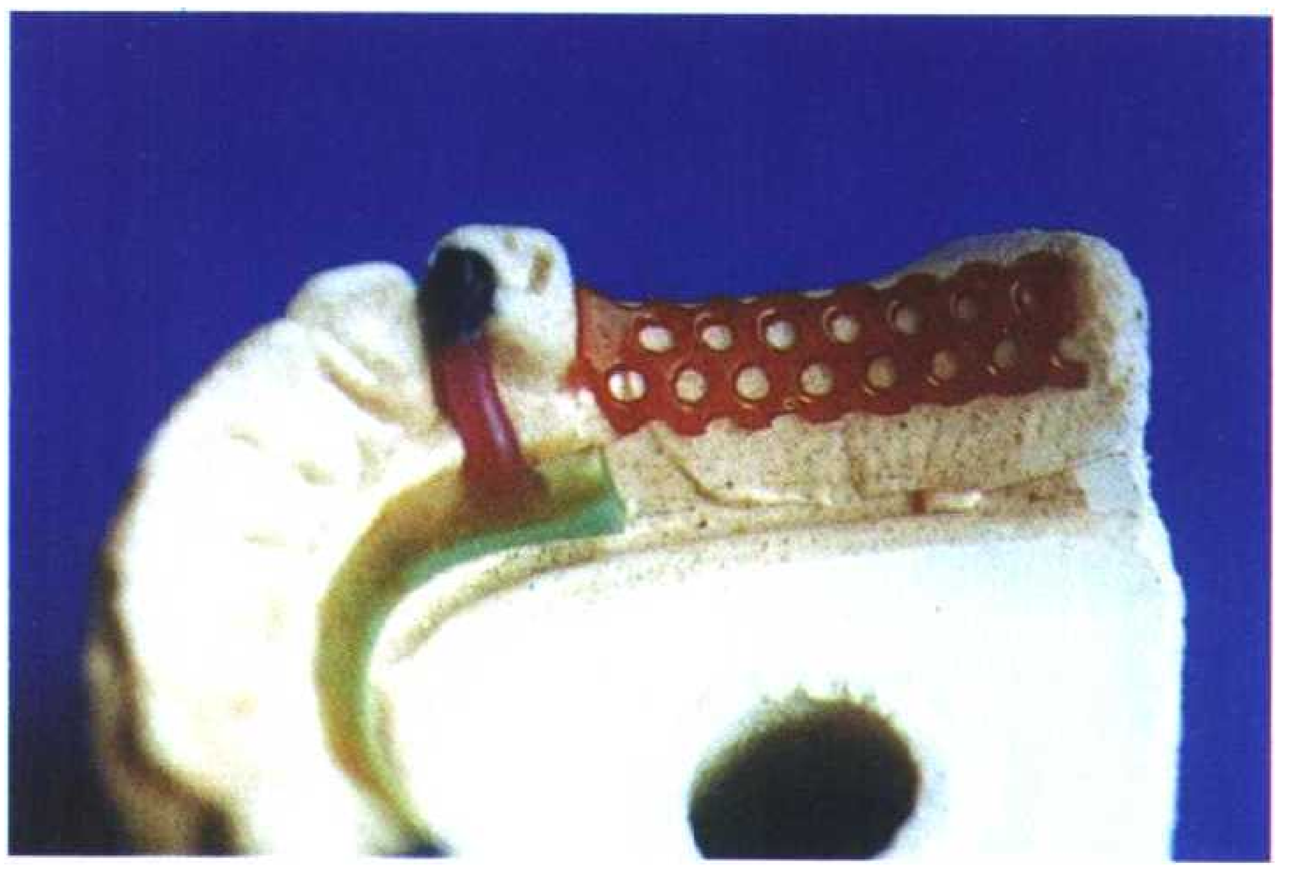


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(5) 同法形成基牙⌈5舌侧小连接体以及⌈5殆支托。



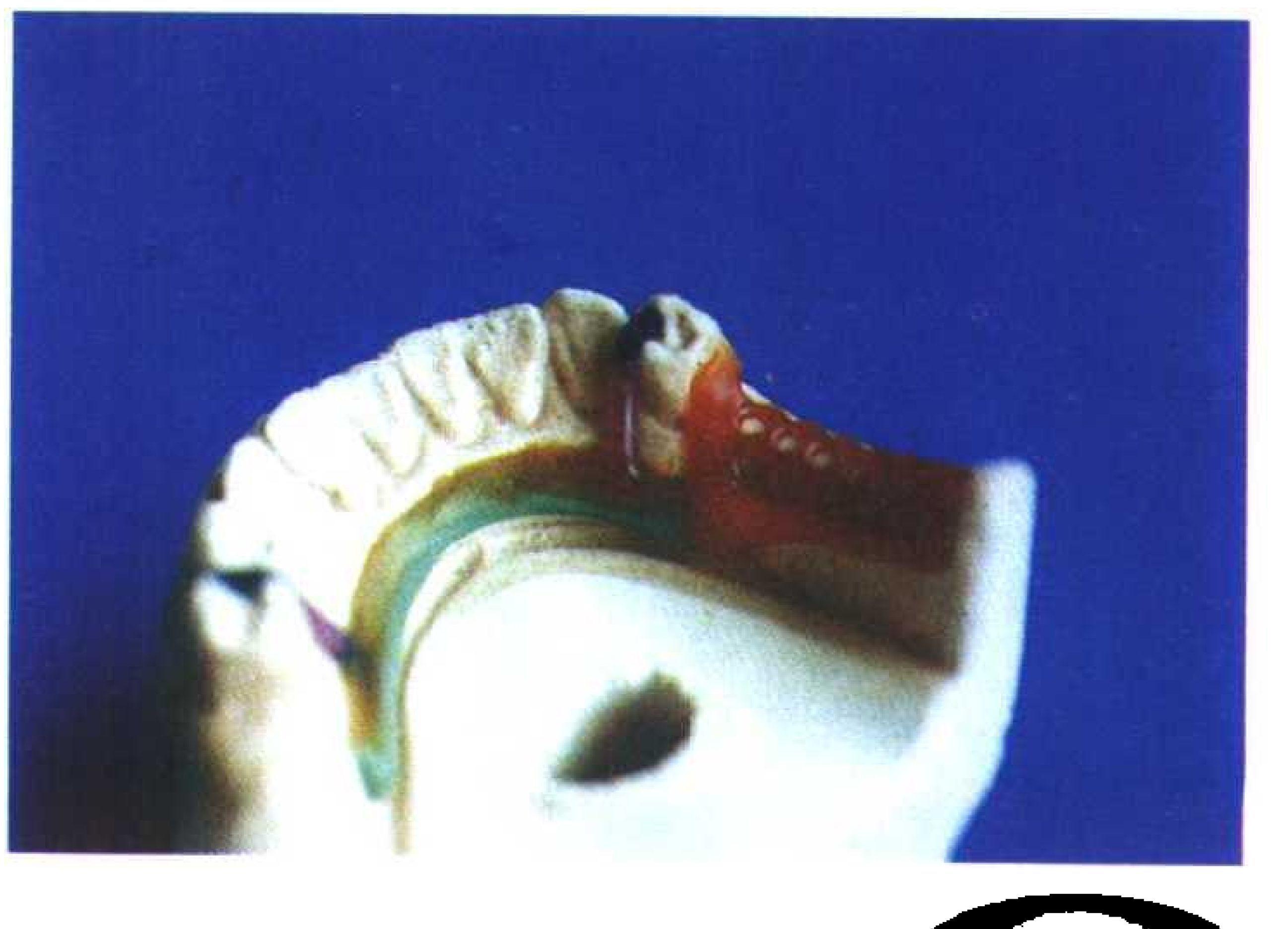
(6) 切取大小适宜的成品蜡网压贴于耐火材料模型765⌉缺牙区。



(7) 用滴蜡器取熔蜡将蜡网与舌连接杆连接。

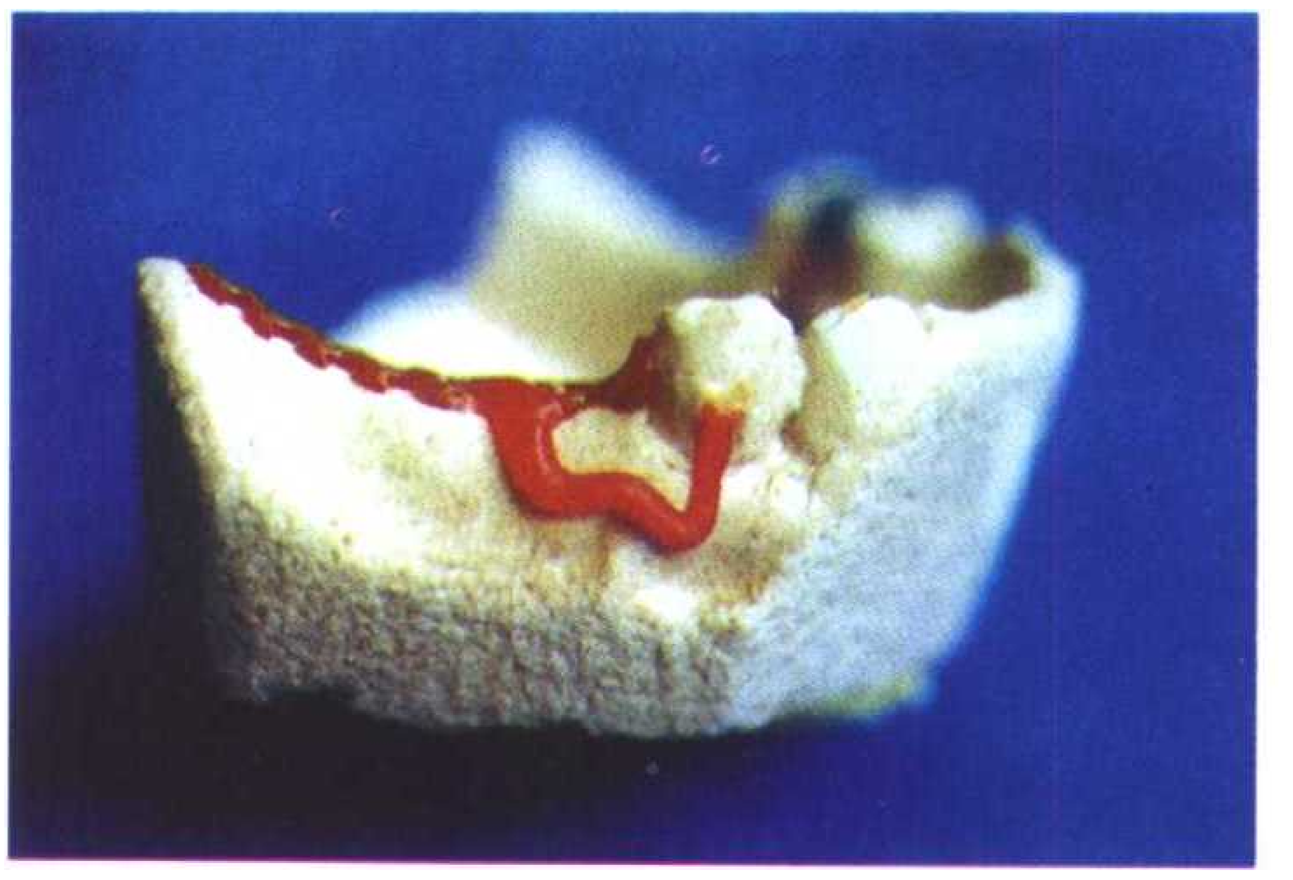


(8) 形成基牙4⌉远中邻面板。

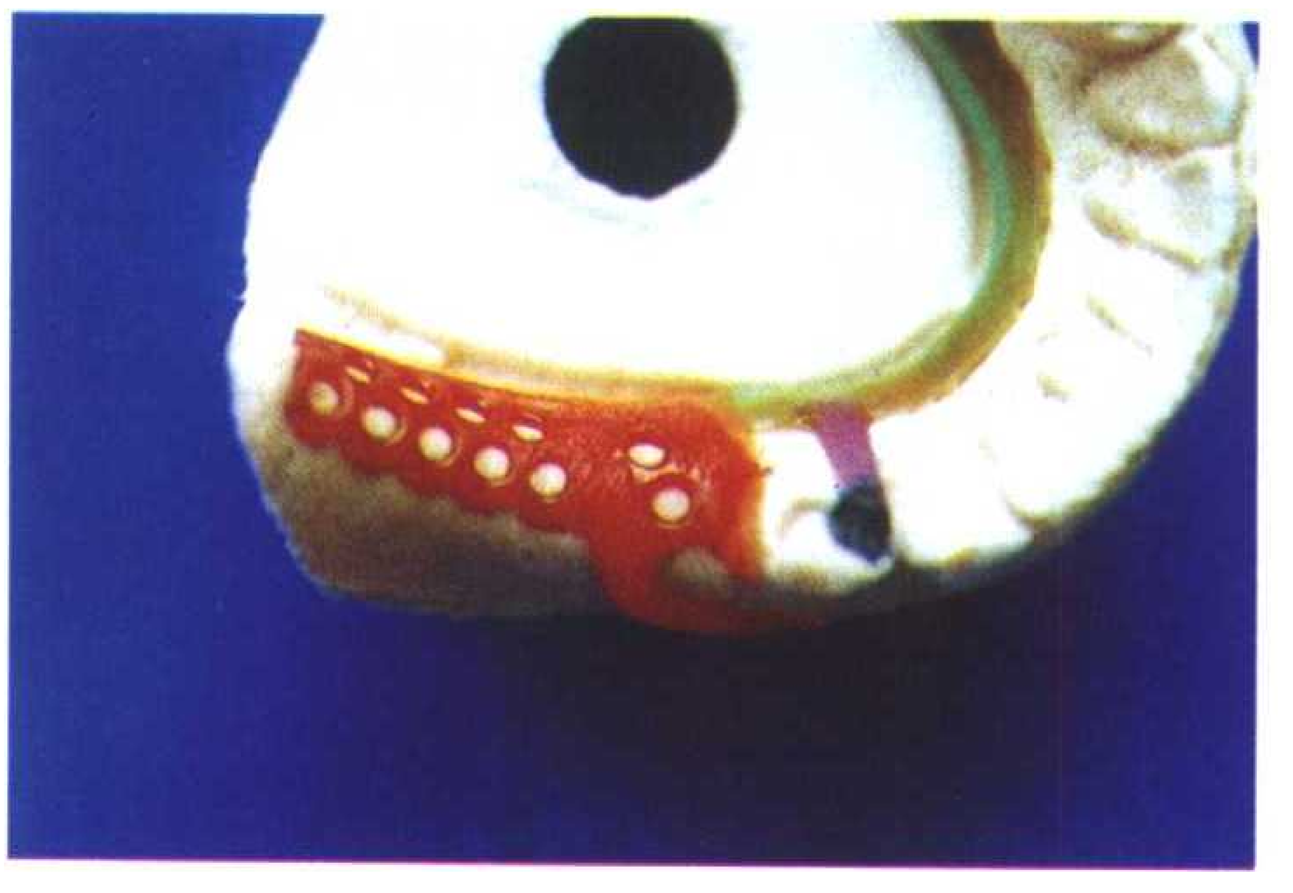


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

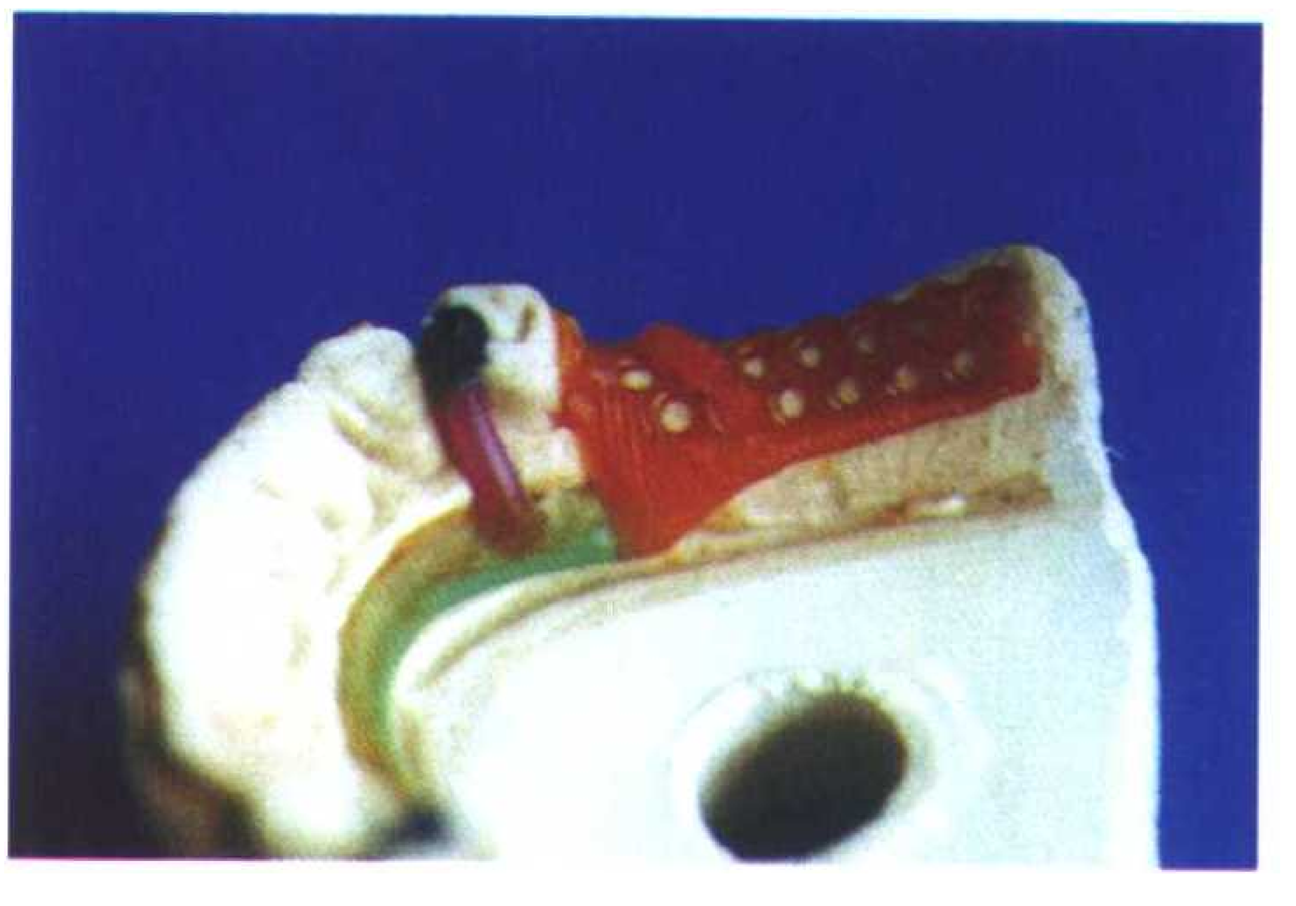
(9) 切取卡环蜡型，经弯曲后压贴于基牙4颊侧，形成I杆式卡环，并用熔蜡与基牙及蜡网熔合，封闭与蜡网上相连的网眼。



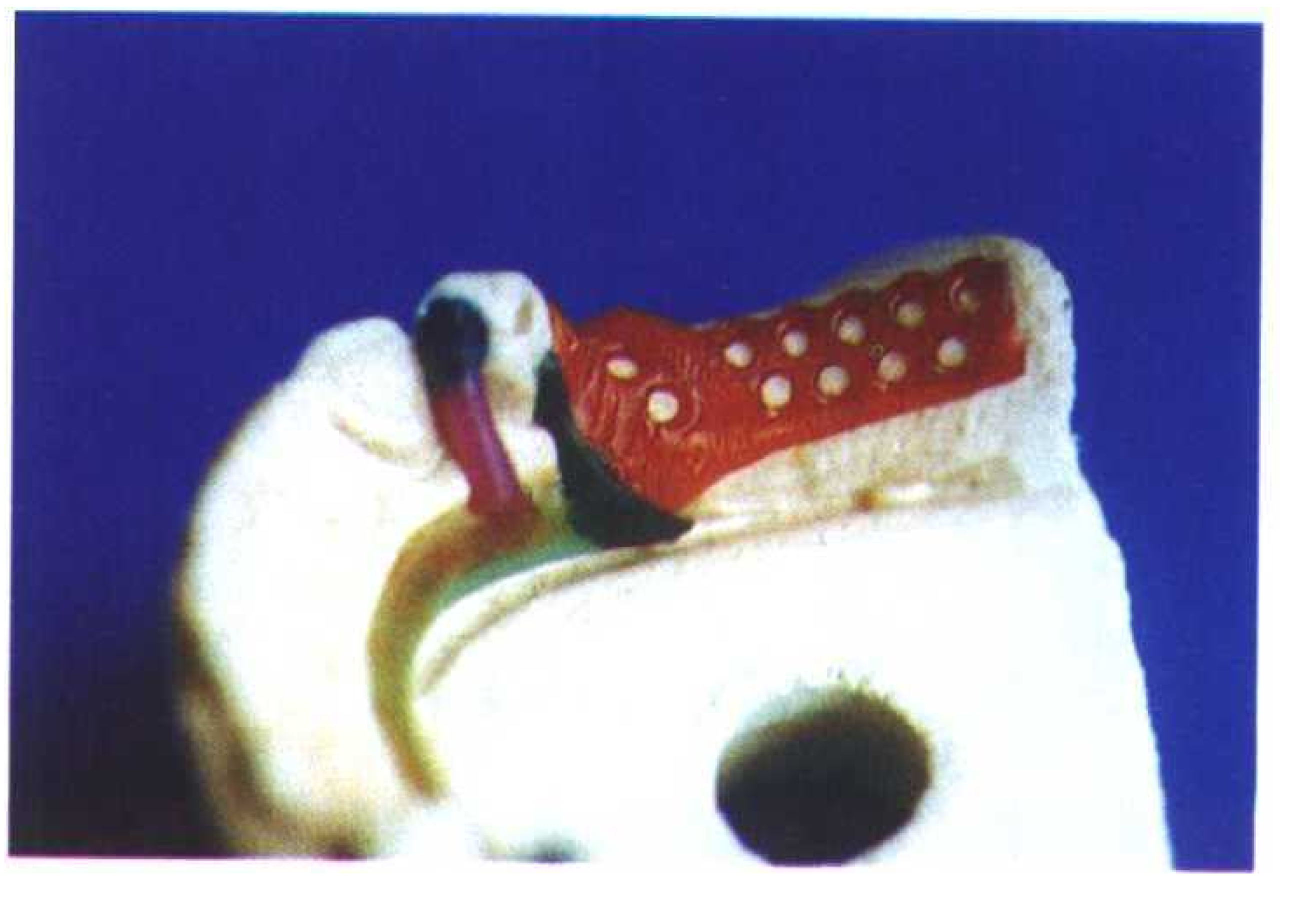
(10) 采用同上颌加强带区成形凹陷纹方法，在加强带及封闭的蜡网表面形成凹陷纹。



(11) 在加强带区涂布封闭剂，以使形成的凹陷纹不被破坏。

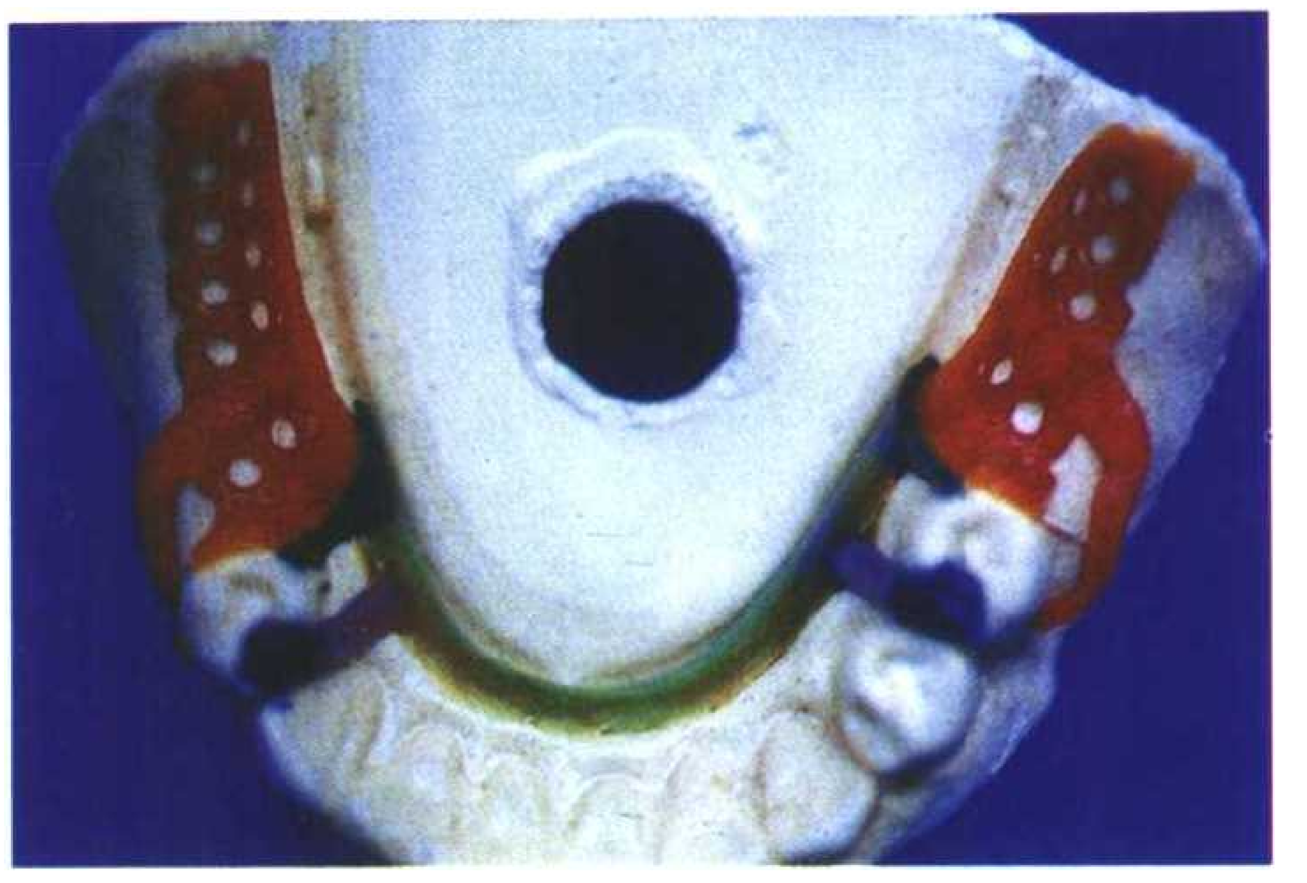


(12) 取Φ 1.0mm蜡线经弯曲压贴于耐火材料模型上形成外阶台，并用滴蜡器取熔蜡将蜡线与舌连接杆及基牙接触区域的一边形成移行。



—— 公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(13) 采用相同方法形成⌐67 缺牙区域网状连接体、基牙⌐5 杆式卡环及外阶台，喷光，至此下颌熔模制作完成。

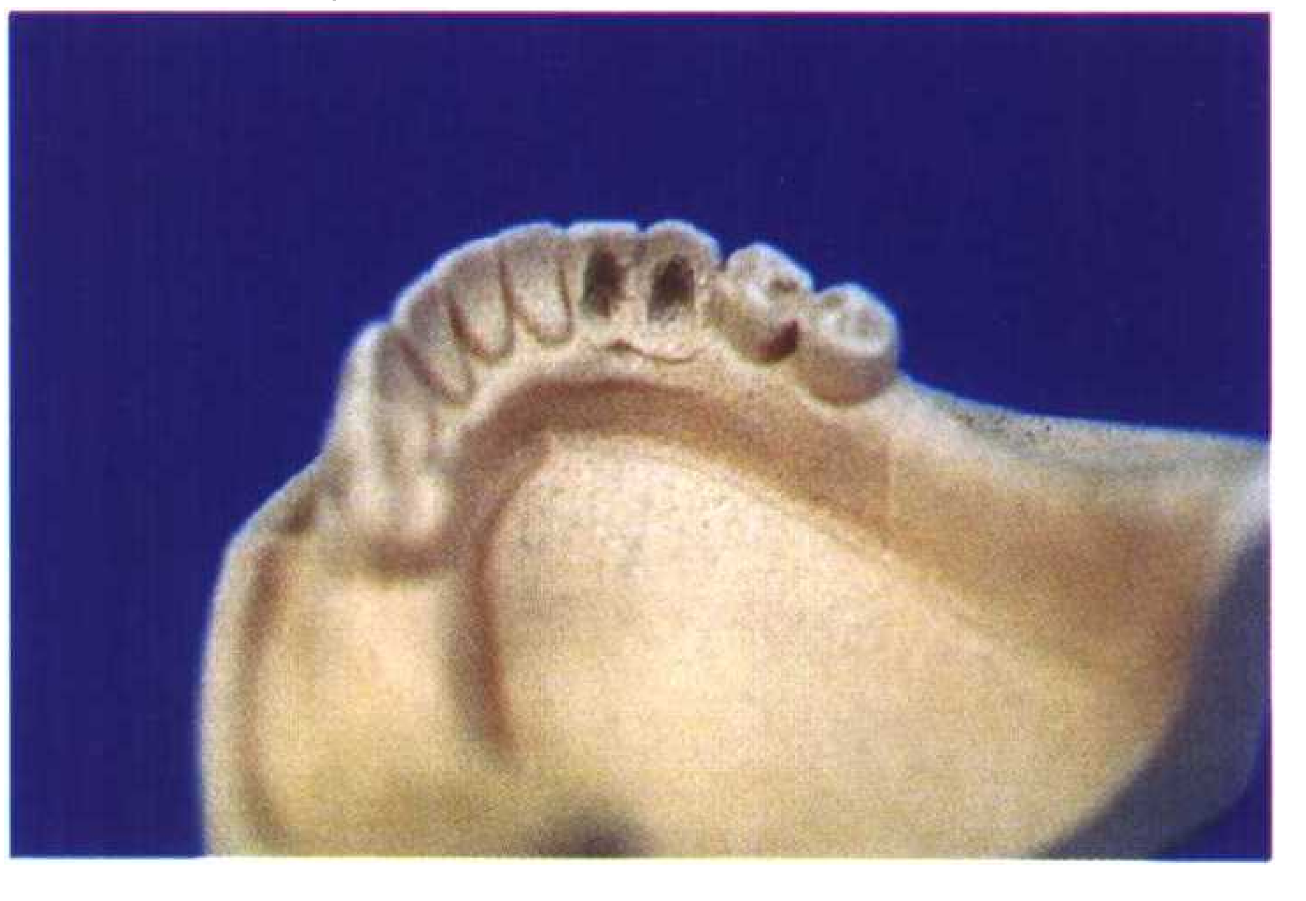


4. 对于个别前牙缺失、需设置补强线的制作

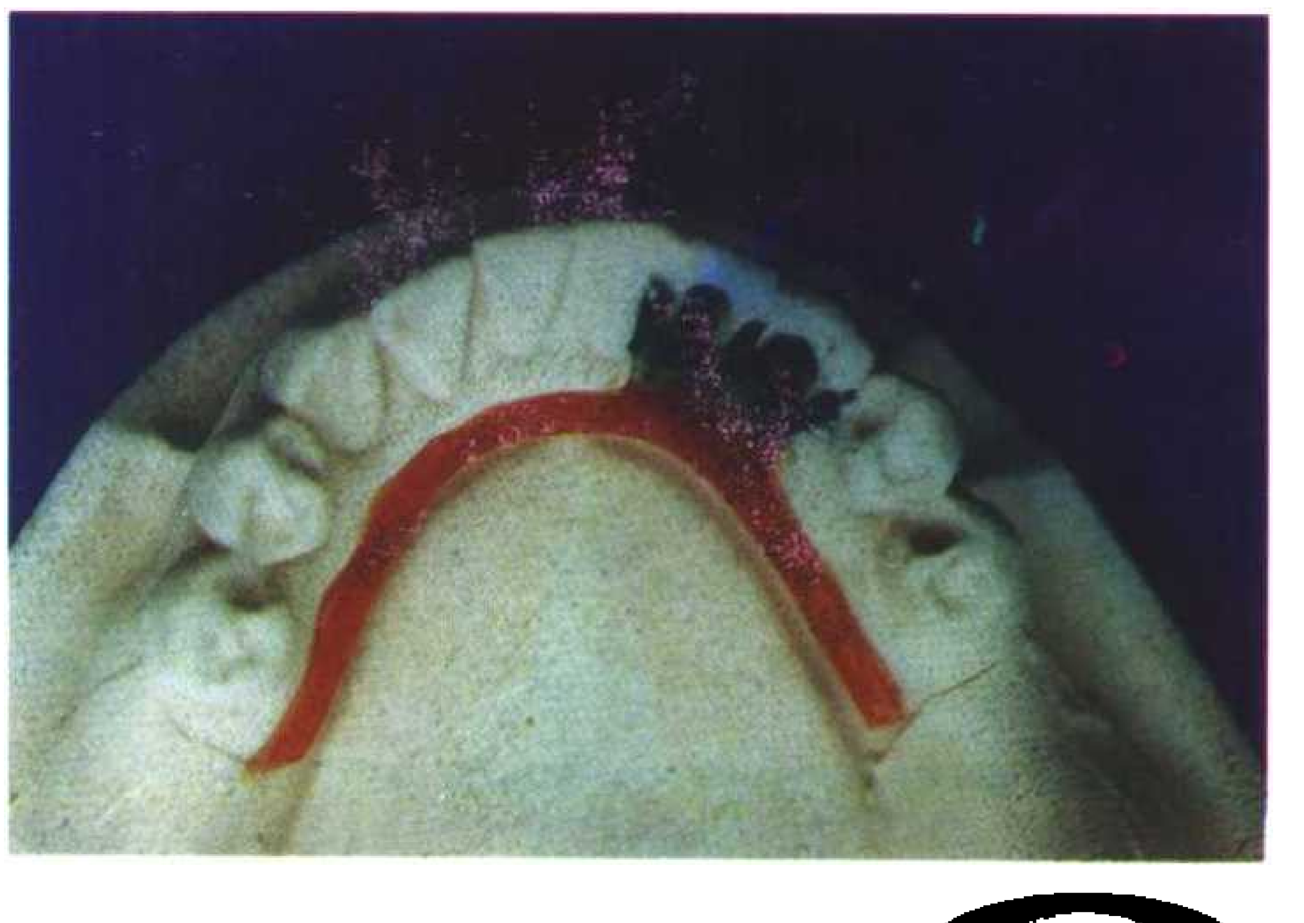
(1) 先将需排列的前牙排列在工作模型上，并用裂钻在舌侧磨除能埋藏补强线的凹形槽，形成内衬垫。



(2) 翻制耐火材料模型。



(3) 制作熔模时，形成补强线。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、设置浇铸道

熔模制作完成后，需在熔模上连接一根或数根蜡线，以供熔模料经包埋形成铸型后加热时流出、燃烧及挥发，并以此作为液态合金铸入型腔内的通道。铸道的设置正确与否将直接关系到铸件的成败。为此，对铸道的设置应给予高度的重视。尽管铸道形式有多种多样，但就设置原则来说，应把握住下列几条。

(一)设置浇铸道的原则

(1) 能对铸型产生适宜的充盈力，且能连续不断地补偿液态合金凝固收缩时所需补充的金属液，确保得到轮廓清楚、表面光洁、无内外缺陷的铸件。

(2) 不破坏熔模整体形态，不因铸道收缩而使铸件受到牵拉变形，且便于切割及打磨。

(3) 不使液态合金产生涡流、紊流及倒流现象。

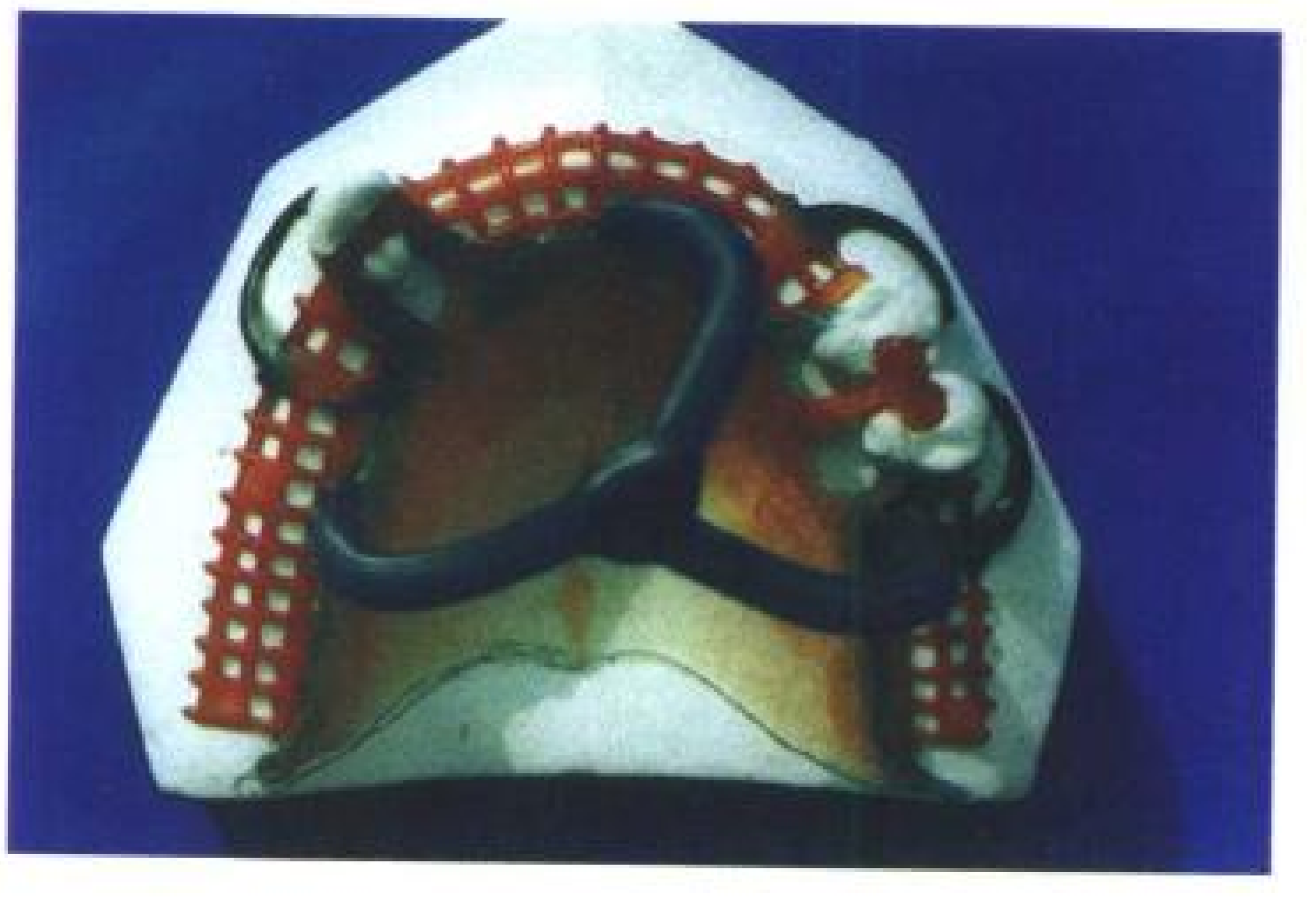
(4) 浇铸道宜粗不宜细，宜少不宜多，宜短不宜长，宜弯不宜直。

(二)铸道的形式

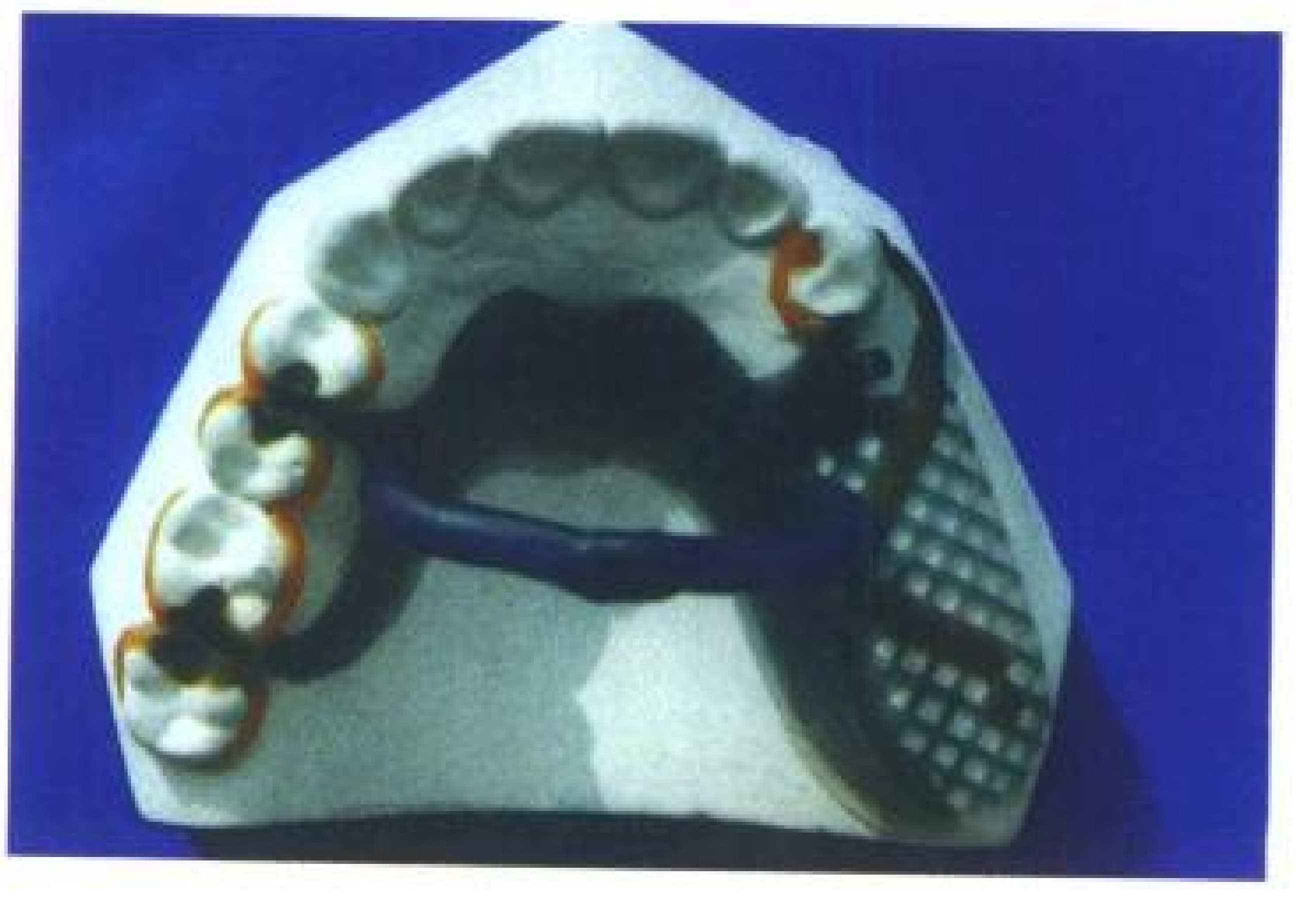
目前，铸道的形式有多种，如单一铸道、复数铸道，扇形铸道，螺旋铸道等，但最为常用的铸道形式主要是正竖法和反竖法两种。

1. 正竖法

即铸道口设置在熔模的上方（即验方），主要用于上颌熔模。



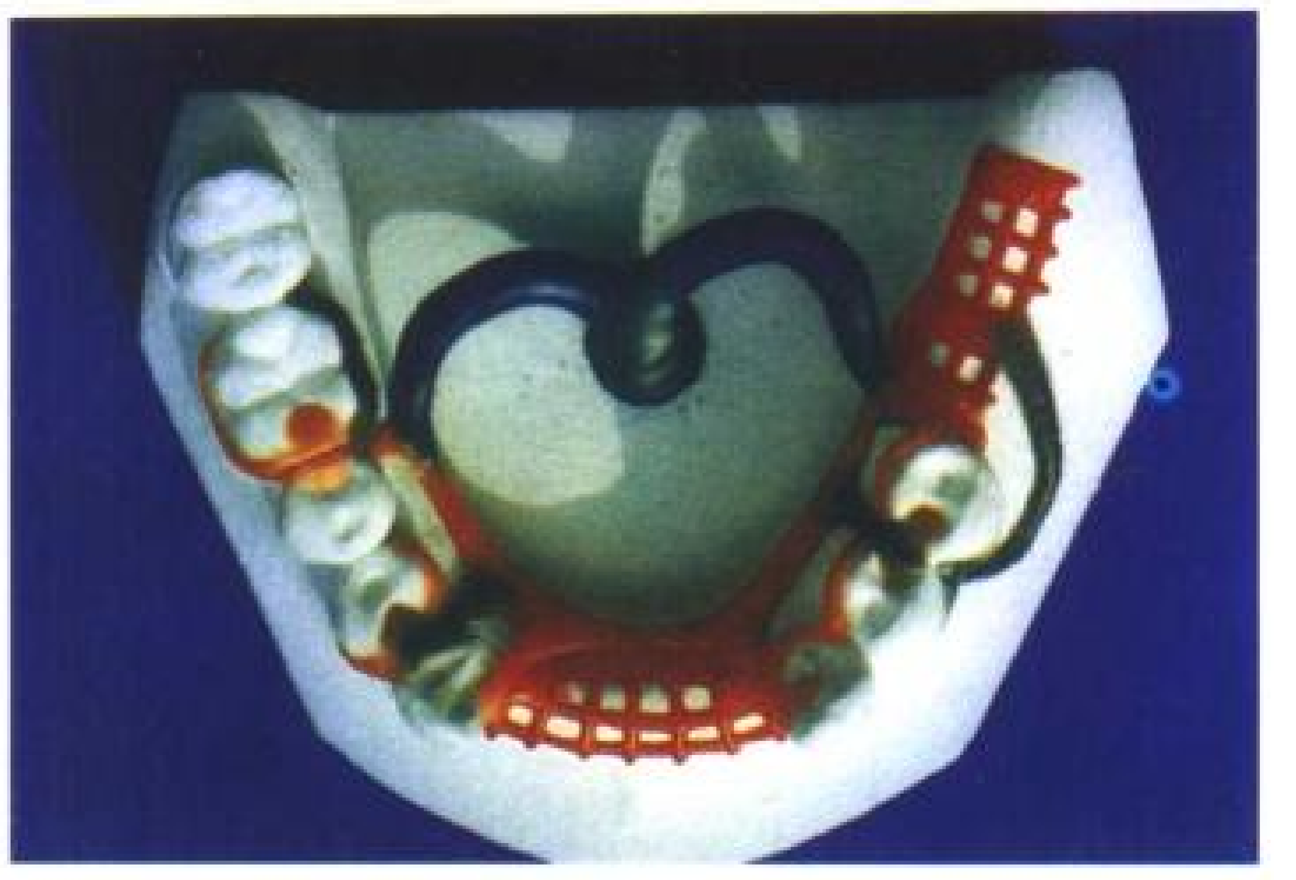




公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 反竖法

即铸道口设置在熔模的下方（即模型的底部）、主要用于下颌熔模。



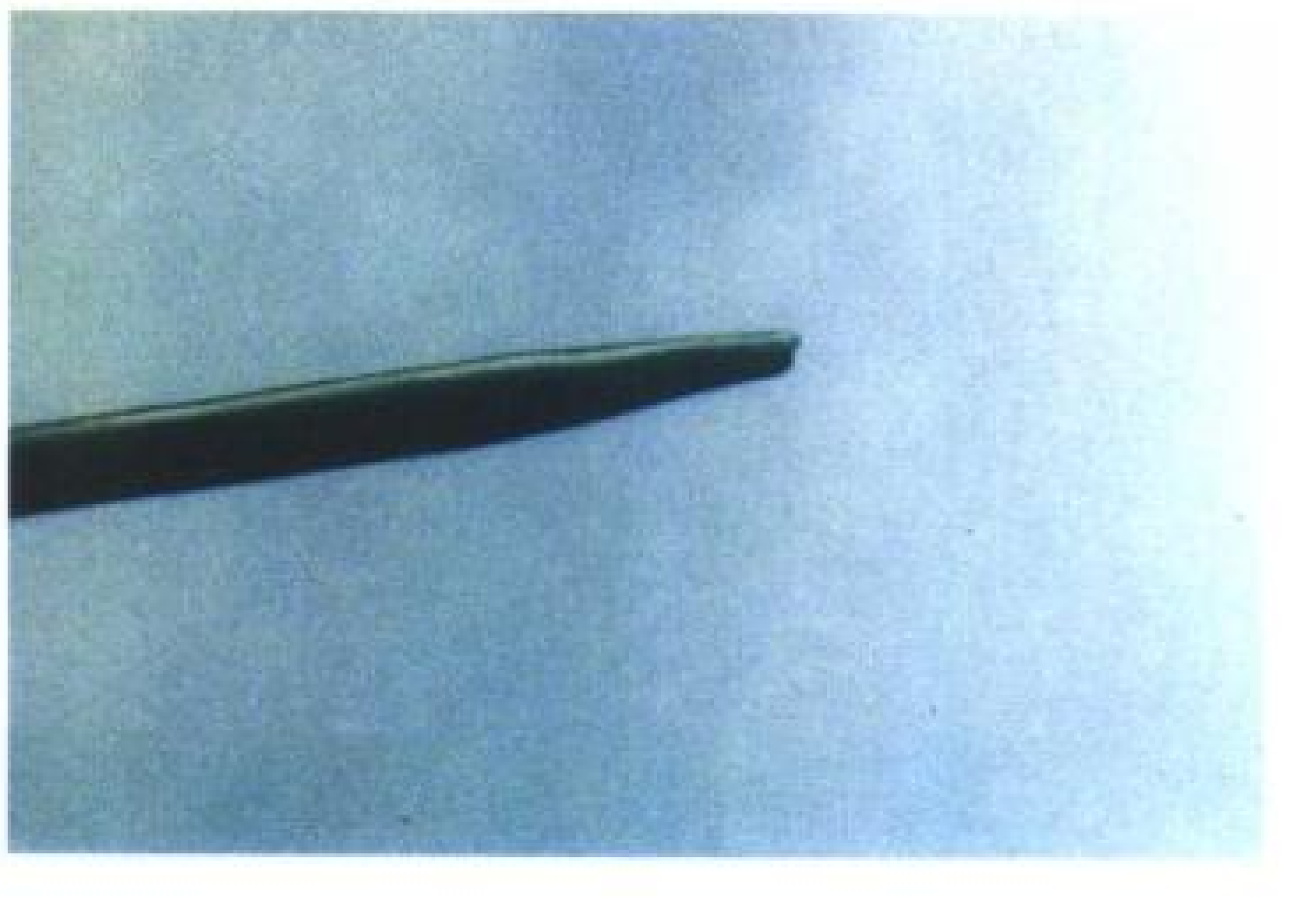




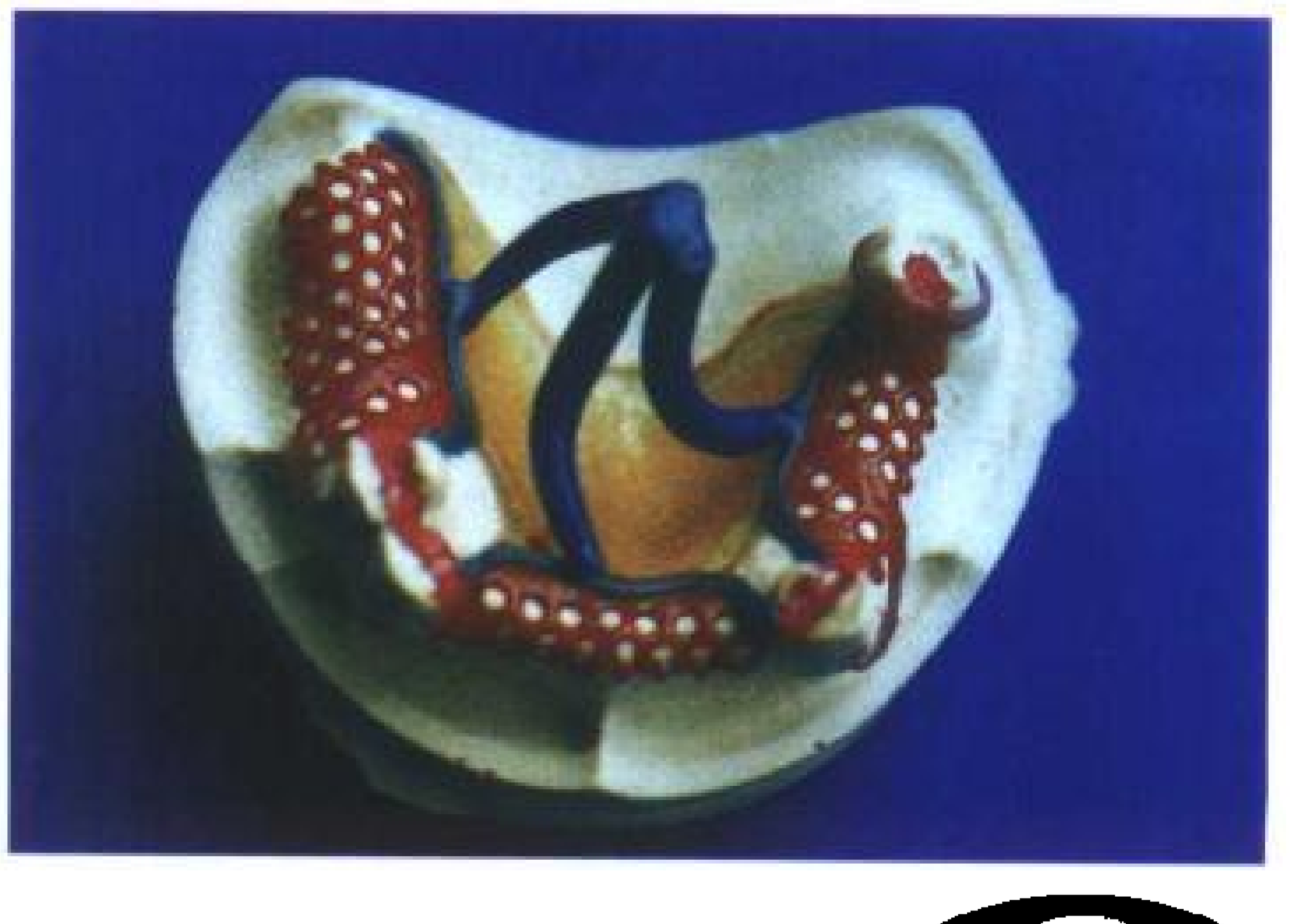
(三)竖浇铸道

1. 竖上颌熔模浇铸道

(1) 取直径为 4mm 圆柱形蜡线将一端刮细一些、用喷灯将其表面喷光。



(2) 取长度约 3cm 蜡线经弯曲用熔蜡连接于外阶台部位，上端（即与浇铸杯相连端）应位于熔模的中心部位。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 在三根浇铸道相结合的部位上端用熔蜡连接上浇铸杯。



(4) 为防止铸造后的卡环在从包埋料中脱出时变形，可取直径1mm的细蜡线，将卡环末端与支托相连接。



(5) 同法将基牙73|卡环末端连接起来。



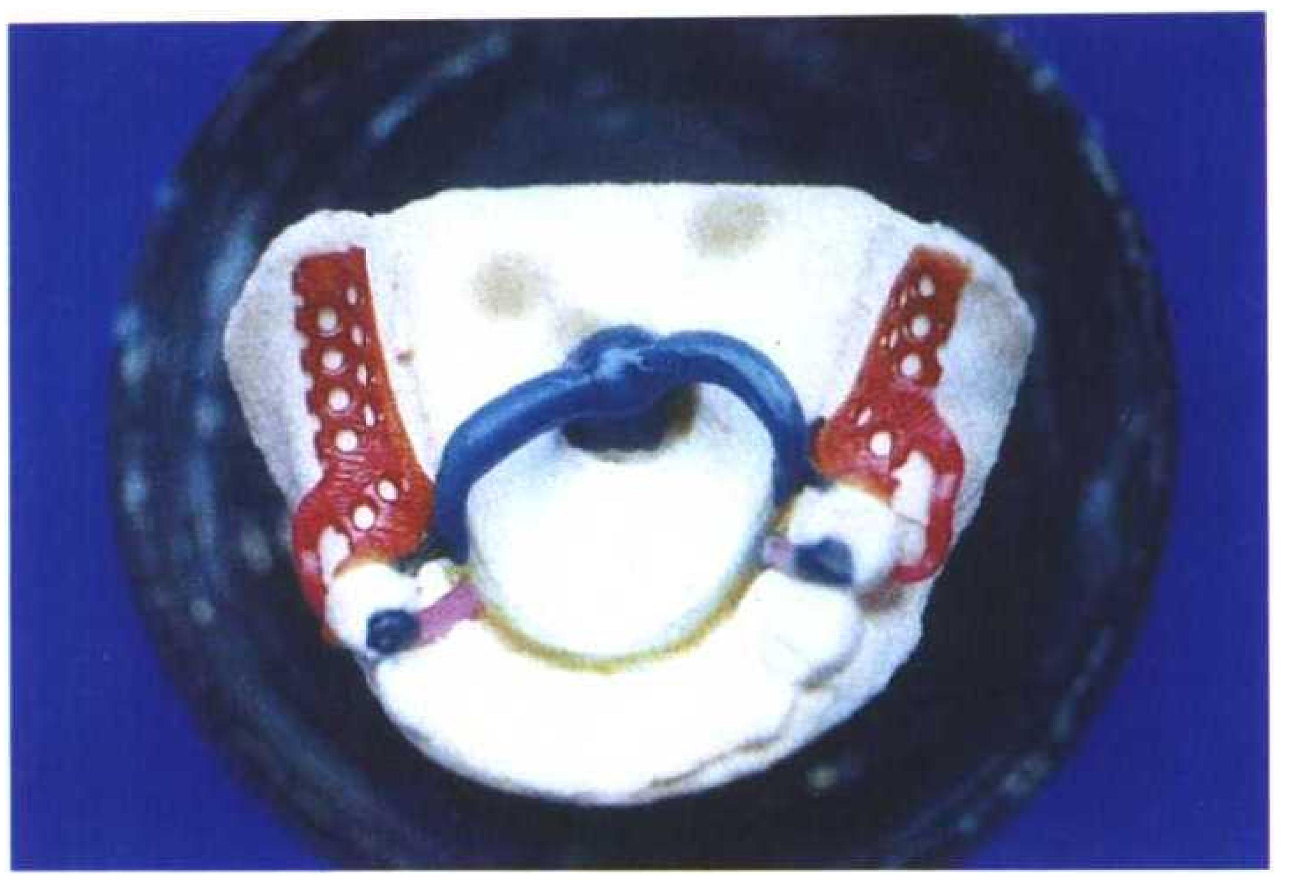
3. 竖下颌熔模浇铸道

(1) 将熔模连同耐火材料模型固定于铸型底座上。

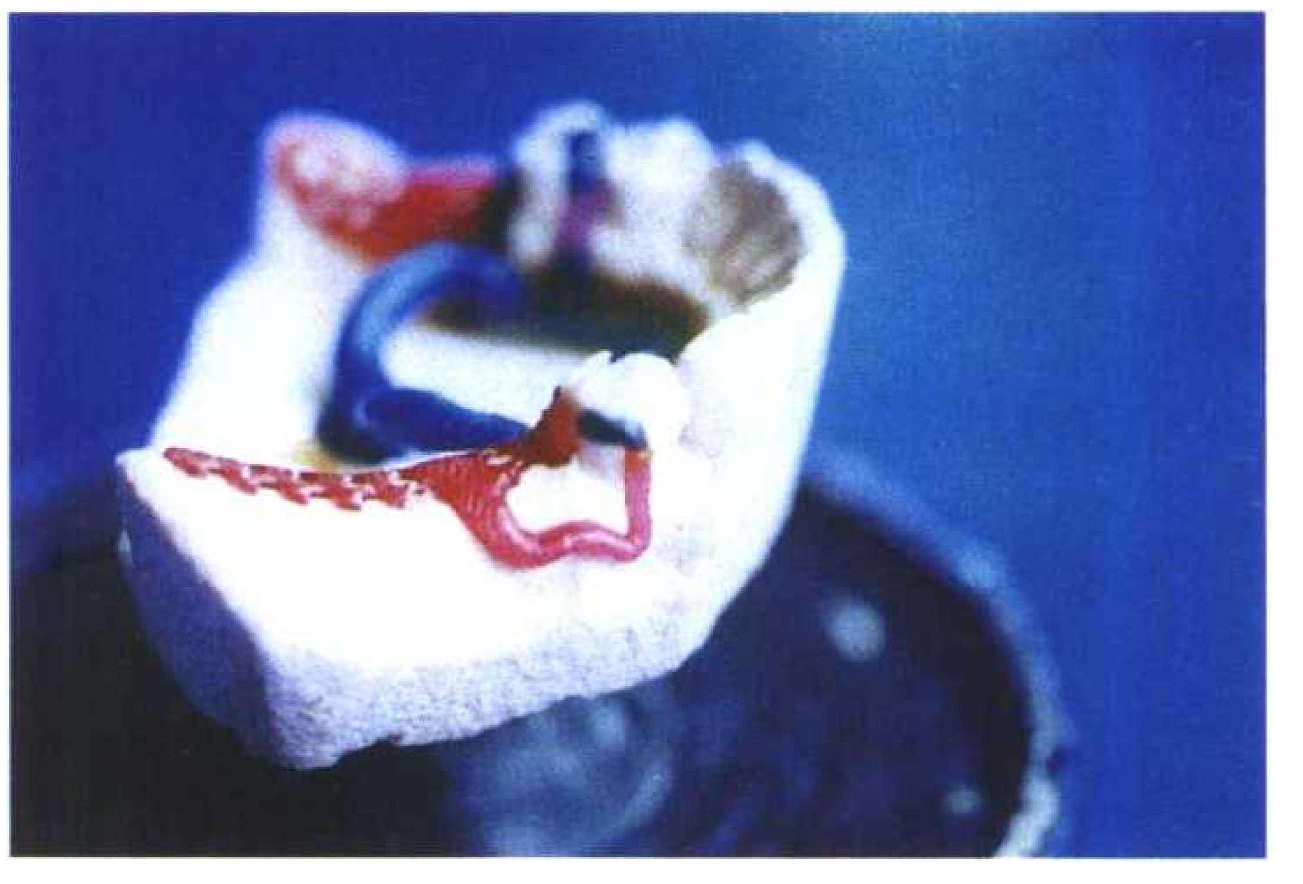


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 采用同上颌竖铸道的方法用熔蜡将铸道和熔模及浇铸口连接起来。



(3) 亦可用滴蜡法将卡环末端与熔模连接起来，防止卡环变形。



五、制作铸型

所谓制作铸型是指将制作好的熔模竖好浇铸道后对其包埋的过程，即用耐火材料将熔模包埋成具有一定外形、便于铸造的过程。

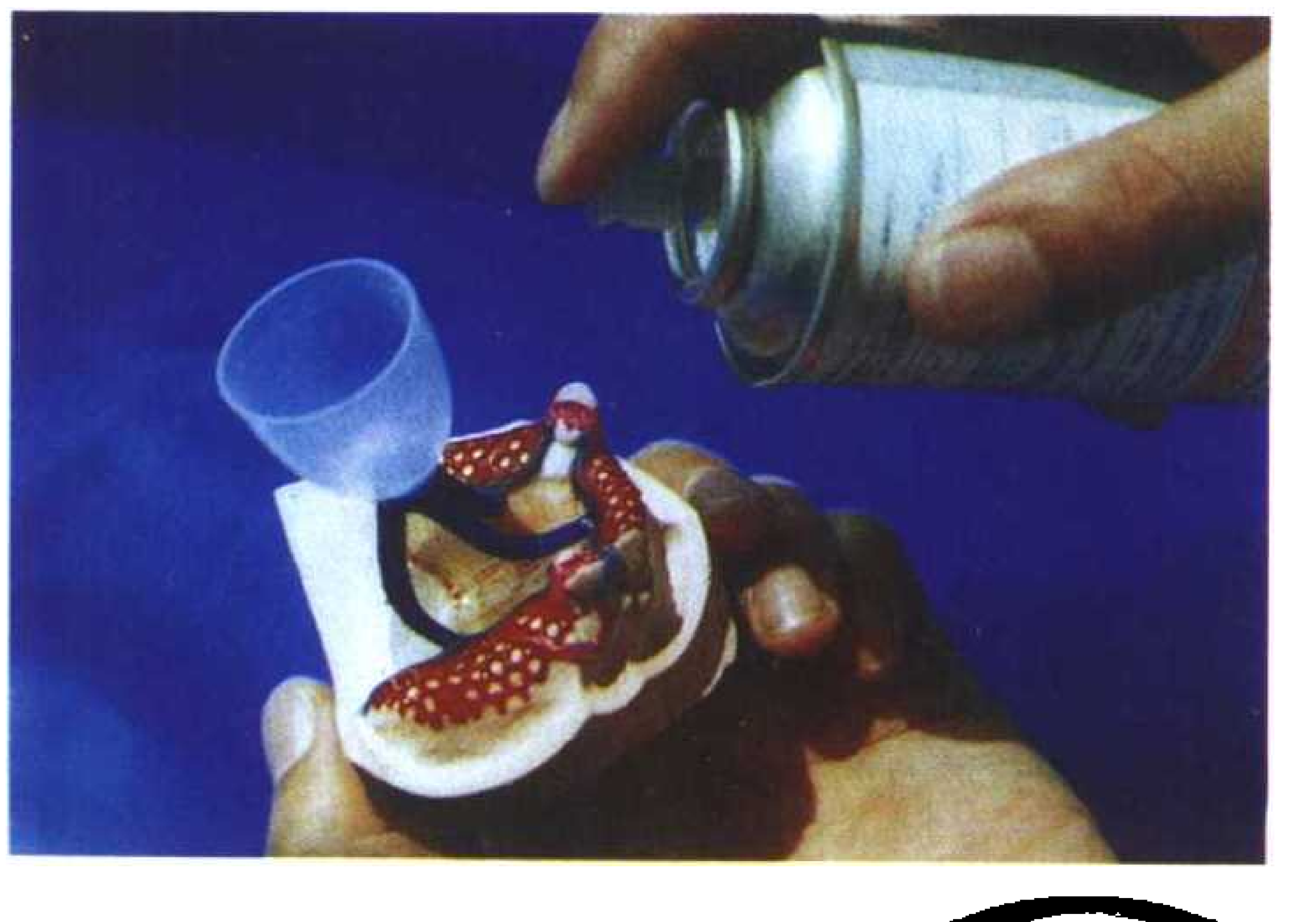
(一)熔模的清洗

清洗熔模的目的是去除制作熔模时手或器械对熔模的污染，同时对熔模进行脱脂、增加熔模表面的润湿性、减少熔模表面的张力，使包埋料对熔模有良好的扩散性和亲和性。因此，熔模包埋之前必须要进行清洗。清洗熔模的方法有：

方法一、使用专用的熔模表面除张剂对熔模及耐火材料模型进行喷雾。

方法二、使用95%酒精对熔模及耐火材料模型进行清洗。

用熔模表面除张剂对熔模及耐火材料模型进行喷雾。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二)包埋熔模

包埋熔模的方法按有无金属铸圈可分为无圈铸型和有圈铸型两类。按包埋方法可分为一次包埋法和两次包埋法。按所使用的材料可分为磷酸盐包埋料一次包埋法、复合材料包埋法、硅酸乙酯包埋料一次包埋法和硅酸乙酯水解液＋石英砂包埋法。按铸型的外形可分为球形铸型、异形铸型和圆柱形铸型。目前，对支架熔模包埋的较理想方法是磷酸盐包埋料一次无圈铸型包埋法。其特点是内外材料一样，无金属铸圈抑制膨张，抗冲击性强。其步骤如下：

1. 固定熔模

将清洗后的熔模连同耐火材料模型一同用蜡固定于铸型底座的中央，并使熔模位于铸型的下（或上）2/5部位，浇注杯位于铸型的中央。熔模四周包埋料的厚度大体相等。

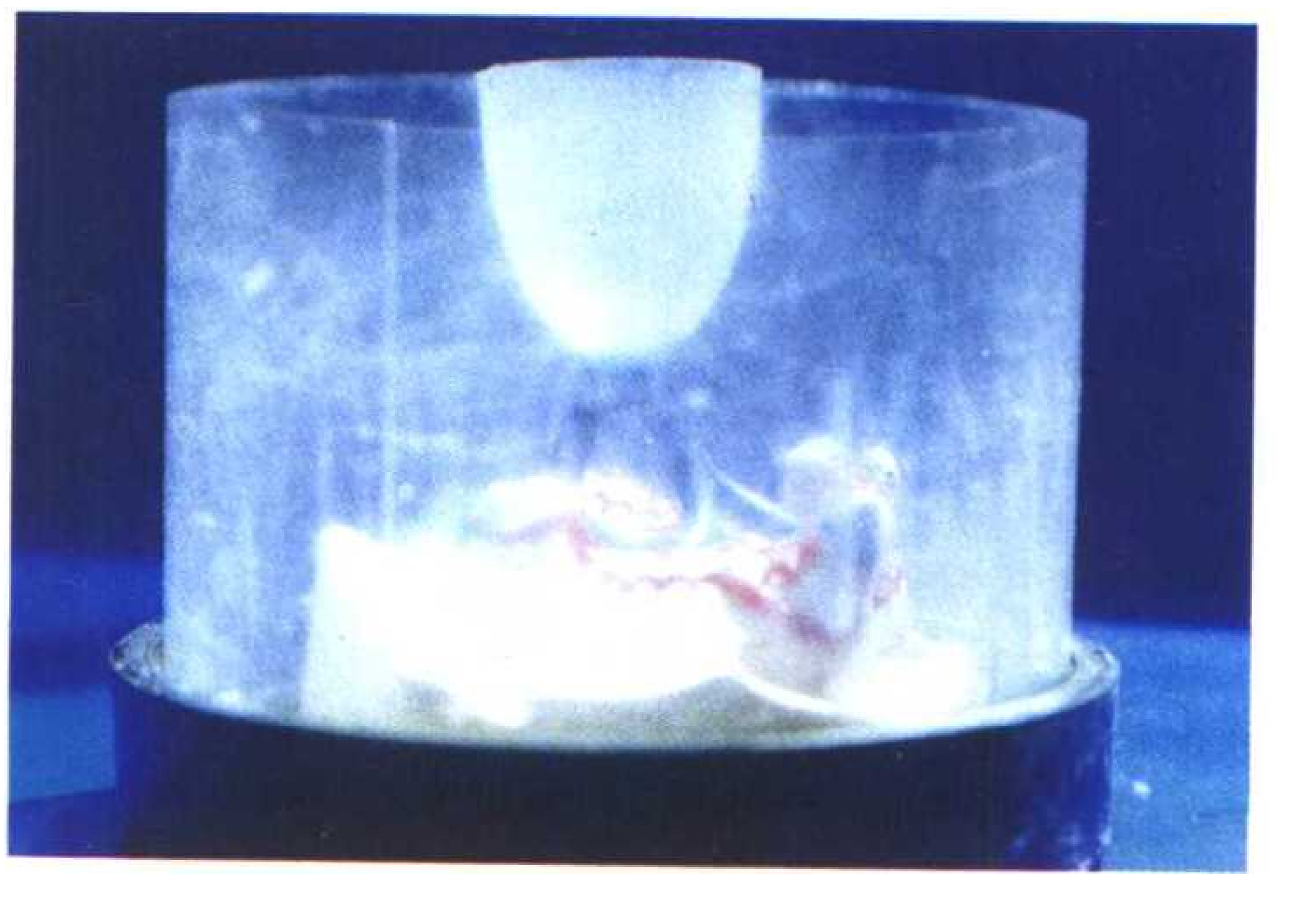


2. 铸型成型器的处理

(1) 在铸型成形器内表面涂布一薄层凡士林，以便于铸型成形器与包埋料的分离。



(2)将铸型成形器套在铸型底座上。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3. 包埋

按厂商提供的粉液比例，称量所需包埋料及液体，用真空搅拌机搅拌均匀，并排除其中的气体后，在震荡器的振动下，从耐火材料模型周围的某一个点灌注，注意使包埋料由点到面、缓慢上升，防止与熔模产生空隙，直到包埋料达铸型成型器的上缘边止。

4. 脱去铸型成型器及底座

待包埋料初步结固并开始产热时，脱下型铸底座及铸型成型器，拔出浇铸杯，形成无圈铸型。



六、铸型的烘烤与焙烧

磷酸盐包埋料铸型一般在室温下放置 1h 后即可进行烘烤及焙烧。

铸型烘烤的目的是通过缓慢升温，使铸型中的水分均匀蒸发、干燥，熔模料熔化、外流，防止由于过快加高温度造成铸型破裂或铸型腔内壁产生缺陷，为包埋料的热膨胀做好前期的准备。

铸型焙烧的目的是使熔模料完全外流及挥发，获得补偿铸造合金凝固收缩所需的热膨胀，使包埋料烧结成为一个整体，提高铸型的抗冲击能力及强度，使铸型的温度升高，缩小液态合金和铸型的温差，保证铸造成功。实际工作中的铸型烘烤及焙烧多是在同一电烤箱或煤气加热炉中进行的两个阶段。

(一)铸型在电烤箱中摆放的方式及位置

铸型在烘烤时理想的方式是应将浇铸口朝向下方，以利于熔模料熔化外流。焙烧时，应将铸型平卧式摆放，以利于热空气快速流入铸型腔内，使铸型内外温度上升一致。

如一次烘烤与焙烧多个铸型时，应注意每个铸型之间应稍留有间隙，以利于热空气对流。其次，铸型应尽可能放置在电烤箱的最里面，即远离烤箱门的部位。实验证明，普通的电烤箱其炉门与最里面的温差最高可达60℃。因此，电烤箱显示器所显示的炉内温度实际是靠近里边的温度，与炉门的温度有所差异。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二)烘烤与焙烧的时间／升温速率

不同包埋料制作的铸型其烘烤焙烧时间/升温速率是不同的，即使同是磷酸盐包埋料，由于生产厂商的不同，亦有所不同。因此，在使用之前，认真阅读使用说明书，严格按照厂商提供的方法进行操作，确保获得一个理想的铸件。

(三)铸型的维持温度

铸型在烘烤和焙烧过程中一般需经过两次维持温度，即烘烤后的恒温维持和达到最高焙烧温度后的恒温维持。

烘烤后的恒温维持目的是使铸型内外水分均匀得以蒸发，不致产生铸型破裂，让熔模料在温度较低的状态下熔化外流，不产生沸腾的现象、保证铸型腔内壁不产生缺陷。而最高焙烧温度后的恒温维持是保证铸型内外温度一致，获得均一的热膨胀，使铸型的内外温度与显示器温度一致，获得一个完整的、精度高的铸件。但两者均说明了一个问题，即热空气完全穿透铸型，要有一个缓慢的时间过程，切不可急于求成。

维待温度由于包埋料的品牌不同，亦有一定的差异。如：DENTAURUM 包埋料的低温维持温度是在250℃，维持时间60min，最高焙烧温度是1050℃，维持时间是20min。Levotherm 包埋料的低温维持温度是 250℃，维持时间是 90min，最高焙烧温度是 950 ~ 1050℃，维持时间是 90min。

七、熔化合金及铸造

(一)熔化合金的热源

熔化钴铬合金的热源有以下几种：

1. 高频感应热源

高频感应热源是利用电感应原理进行工作的，是由电子管高频振荡器产生的高频电流提供给感应加热线圈，以产生高频电磁场，由于被熔合金放置于高频电磁场中发生磁滞损耗而产热，同时被熔合金本身产生涡流，使被熔合金熔化。此类铸造机国内有多个厂家生产。

2. 中频感应热源

其正确的提法应为全固态高频感应热源，但与传统高频感应热源有所区别，它是利用大规模集成电路微处理器产生的高频电流提供给感应加热线圈，具有工作频率低（260 ~ 200kHz）、消耗低（2.2kW），最大输出功率大（4kw），熔化合金快，普通民用电即可工作，无电场和磁场的干扰，因而无高频磁场对操作者的影响，可以称之为环保型产品。天津精工医疗设备公司生产的中频感应水平离心铸造机就属于此类产品。

3. 弧热源

弧热源是利用辅助电源使电极间发生弧放电，惰性气体产生电子和阳离子在电极间加速运动放出热电子而持续产生等离子弧，由等离子弧所产生的高热能将被熔合金熔化。做为牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

科铸造机用弧热源都是采用非自耗式钨极为负极、被熔解合金为阳极的弧放电法。

除了上述三种可用于熔化钴铬合金热源之外，还有乙炔气体火焰、铂电阻丝热源、煤气+高压氧气火焰及电子束等。

(二)熔化合金时的氛围

所谓熔化合金时氛围是指在何种状态下熔化合金。

1. 大气下熔化合金

目前国内所使用的熔金方法多是在大气下利用各种热源熔化合金，最常用的方法是高频感应大气下熔化合金。

2. 惰性气体保护下熔化合金

1）大气下惰性气体保护熔化合金　此方法是在大气下熔化合金时，在被熔合金的上部吹入惰性气体，以阻断被熔合金与空气接触。

2）真空下惰性气体保护熔化合金　此方法是指在熔化合金之前，先抽吸干净铸造室及熔金室内的空气，然后向铸造室及熔金室内输入惰性气体，使被熔合金在与空气完全隔离状态下熔化。

3. 真空状态下熔化合金

此方法是指在熔化合金之前，将铸造室及熔金室内的空气完全排除，然后边抽吸空气边熔化合金。

(三)铸造方法

铸造方法是指采用何种方式将已熔化的液态合金铸入到铸型腔内的方法。

1. 离心力铸造

离心力铸造是牙科广泛应用的一种铸造方法，动力的产生可分为发条弹簧式和电动机式两种。从离心方式可分为水平离心和垂直离心两种。

2. 真空压力铸造

此方法是熔化合金时，熔金室及铸造室均处于真空状态，当合金被完全熔化，并下落到浇铸口时，从被熔化的液态合金表面加入较大压力的压缩空气（或惰性气体），使液态合金在压力的作用下铸入铸型腔内。

3. 真空吸铸

此方法是熔化合金之前，熔金室及铸造室均处于真空状态，熔化合金时，熔金室处于真空状态，而铸造室则一直抽吸空气，使熔金室和铸造室之间形成一个压力差。熔化的液态合金利用这种压力差被铸入到铸型腔内。

4. 真空／抽吸／离心铸造

此方法是将真空／抽吸／离心三种铸造方法联合用于一台铸造机上，使被熔化的液态合金铸入铸型腔内。

实际工作中，熔化合金热源、熔化合金时氛围及铸造方法必须结合起来才能形成一台完

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

整的铸造机。目前，国内生产及使用频率最高的铸造机是大气下高频感应水平离心铸造机。

(四)熔化合金

1. 合金用量计算方法

正确计算合金使用量是保证获得无缺陷铸件重要前提之一。因此，在计算合金使用量方面有许多的提法。如：使用合金量是熔模重量的2.5倍，不规则物体体积计算法、估算法和比重计算法等。为便于初学者能快速掌握，合金使用量一般计算方法为：

下颌单侧游离端缺失	12 ~ 16g
下颌双侧游离端缺失	16 ~ 18g
上颌单一连接杆形式	16 ~ 18g
上颌前后侧杆复合形式	24 ~ 28g
上颌中等大小连接板	20 ~ 24g
上颌大型连接板	24 ~ 28g

由于制作者在熔模厚度、大小等方面习惯的不同，可根据上述基准加以适当的调整。

2. 金属的熔解温度与铸造温度

不同配比成分的合金其熔点是有所差异的，纯金属的熔点与合金的熔点含义也是有所不同的，合金的熔点与铸造温度两者亦是有所区别的。纯金属的熔点是指金属被完全熔化时的最低温度点，合金的熔点是指合金开始熔化时温度最低点。因此，铸造温度常常要略高于合金熔点，目的是使合金完全熔化，有良好的流动性，无未熔成分存在，降低粘滞性，保证铸造成功。但合金过熔亦会造成合金中低熔点成分的物质被烧损，合金含气量增加，甚至物理性能降低，收缩率加大，易产生铸造缺陷。有人对合金熔解温度与铸件的致密性、收缩率、物理性能、铸件缺陷产生等诸因素综合试验结果得出：合金的最佳铸造时机是在合金熔点基础上增加100 ~ 150℃为宜。对于纯金属铸造来说，铸造的理想温度应比熔点增加50~70℃。

3. 熔解合金时应注意的问题

1)合金摆放形式应正确，特别是使用高频感应熔金方法时，要求合金块之间应紧密接触。使用块状合金时可采取叠放法；使用柱状合金时，若合金量较多时，应采取垂直摆放，合金块之间紧密接触，防止产生架桥（即底部合金已沸、而上部合金还未熔化）现象。

2) 在熔化合金之前，应对坩埚进行预热，即将坩埚放入电烤箱中同铸型一同加热，以缩短合金熔解时间、减少合金氧化，提高坩埚的使用寿命。在有条件的时候，可使用坩埚强化剂以增强坩埚的使用寿命，同时又便于残留在坩埚内金属渣的清除。

3) 熔解不同类型的合金时，坩埚不能混用，以防止合金之间相互影响。

4. 关于合金反复使用的问题

使用铸造后的铸道重新熔解，再次铸造新铸件的过程叫做合金反复使用。由于合金在熔化过程中会发生低熔点物质气化、炭化、烧损，以及液态合金吸氧、氮、氢等使合金发生变性，因而认为不能重复使用。但临床实践经验及试验结果显示，在每次铸造时，加入≤1/3经严格喷砂去除氧化物及污物的旧铸道，并不会产生铸件物理性能的变化。特别是对价格较

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（加千口腔视频1首字母）即可关注

高的一些合金来说，此方法是可行的，即使是在经济发达的某些国家的技工中心，常规是采用此种方法。但应注意的问题是严格控制加入量，再次使用的合金必须经过严格的喷砂处理，防止氧化物及杂质的混入。

5. 关于合金种类的选择问题

就钴铬合金而言，目前在中国市场上出售的品牌有许多种。由于生产厂家的不同，其合金的内在品质、各种元素的配比量、合金的收缩率、合金中有无有害元素、铸造后的金属支架弹性率、抛光后的表面光亮度等方面都存着一定的差异。就我们的观点而言，建议使用同一厂家生产的包埋料及合金铸造支架较为理想，其原因是有利于保证铸造支架的精度、弹性率及表面光亮度，减少各种缺陷的产生。

(五)国产铸造机的使用方法及注意事项

现以天津精工医疗设备公司生产的JG2-50型高频铸造机为例，说明其操作步骤。

(1) 打开电子锁开关，机器开始工作，观察电压表显示是否正常，并对机器预热5~10min。

(2) 将预热好的坩埚放置在坩埚托架上，按要求放入适量合金。

(3) 将焙烧好的铸型放入“V”形托架上，调整铸型的铸造方向，并使铸型浇铸口与坩埚口一致，调整离心机平衡配重，对准工作点。

(4) 关闭铸造室门，按动高熔合金熔解键，工作线圈开始加热。

(5) 通过观察窗观察合金熔解情况，达到铸造温度时，按动铸造键，离心臂逆时针旋转，将液态合金铸入型腔内，离心臂旋转5~10s后，按动停止键。

(6) 待离心臂完全停止旋转后，打开铸造室门，将离心臂对准工作点，趁热清理坩埚，取出铸型，轻放于冷却平台上，室温冷却。

如需反复铸造，按上述步骤进行。在使用铸造机之前，应仔细阅读使用说明书，严格按操作规定操作。

八、铸造支架的清理与磨光

(一)原则

1. 由粗到细

铸件的清理与磨光顺序应严格按照由粗到细的原则，即切除铸道→防变形线→粗研磨→中研磨→细研磨→抛光这一工作程序进行，使用的砂石亦是由粗颗粒、中颗粒、细颗粒的逐步进行，以提高工作效率。

2. 保证规定的标准数值不发生改变

铸造支架各组成部分的标准数值要求在基础知识篇中作过详细的说明，制作熔模时，为了能保证标准数值，已采取适当放量的措施，但这种放量是有限的，有些部位可用砂石研磨，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

有的部位（如卡环）不能用砂石研磨。因此，应注意正确使用研磨工具，保证铸造支架各组成部分的标准数值不发生改变，提高铸造支架的使用寿命，保证各部位功能的正常发挥。

3. 防止变形

从铸件的清理到磨光全过程都存在着铸造支架变形的危险，如将铸造支架从铸型中脱出时的变形、研磨时造成卡环、支托的变形，由于研磨产热使铸件变形等等。所以，在铸造支架清理及研磨过程中，应认真仔细，不能因研磨使铸造支架变形而报废。

4. 用力得当

铸造支架研磨全过程中，应严格遵循高转速、轻压力的原则。因为转速越快，压力越大，所形成的切痕就越深。而转速越快、压力越轻，所形成的切痕就越浅。切痕深，则加重后序工作的负担，也易造成铸造支架各组成部分标准数值的改变。因此，铸造支架的粗研磨、中研磨、细研磨，乃至抛光的全过程均应采取高转速、轻压力来进行。

(二)铸造支架的清理

待铸型冷却到室温后，即可对铸件进行清理。

1. 清理包埋料及氧化层

(1) 用小铁锤敲击铸型。

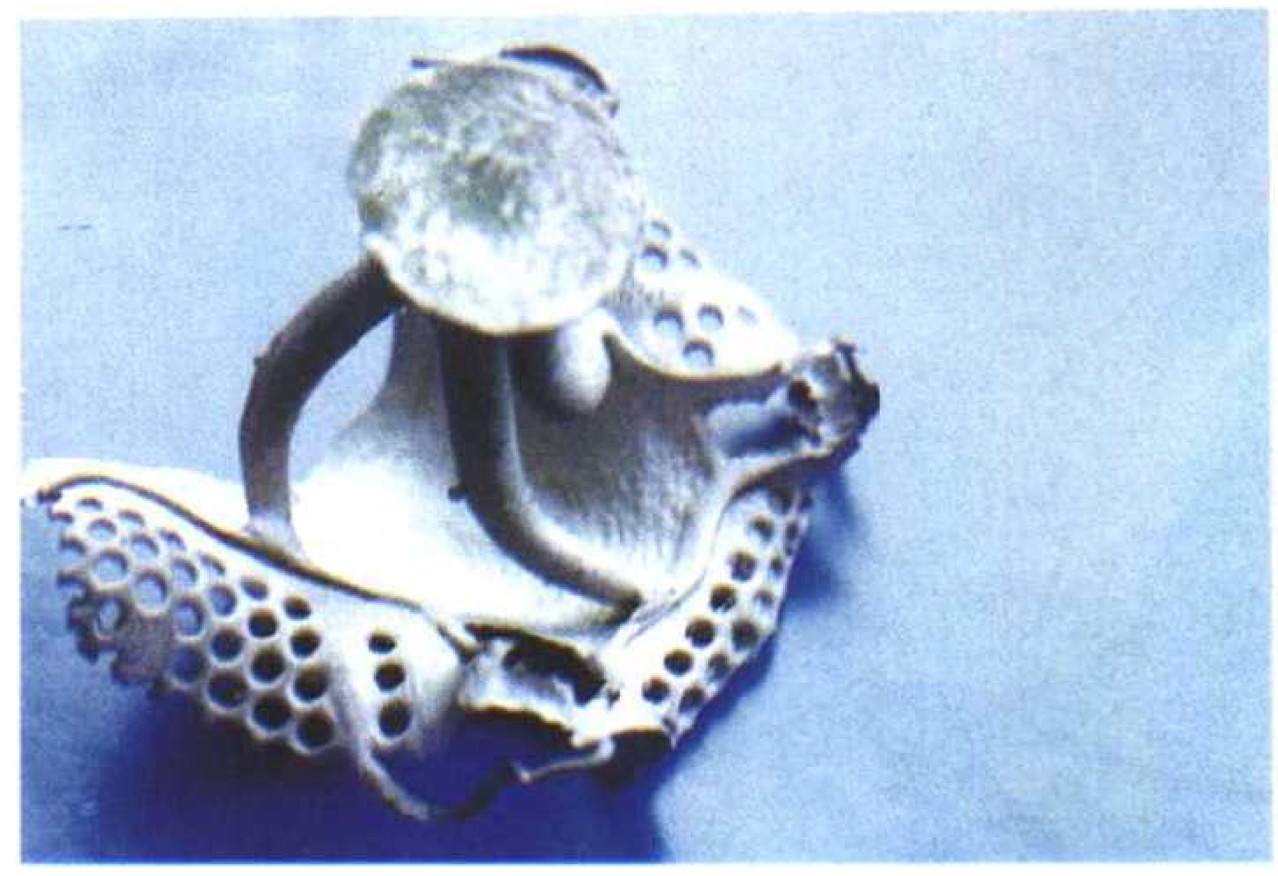


(2) 使铸件逐渐显露，直至包绕在铸造支架上的大块包埋料完全脱落。

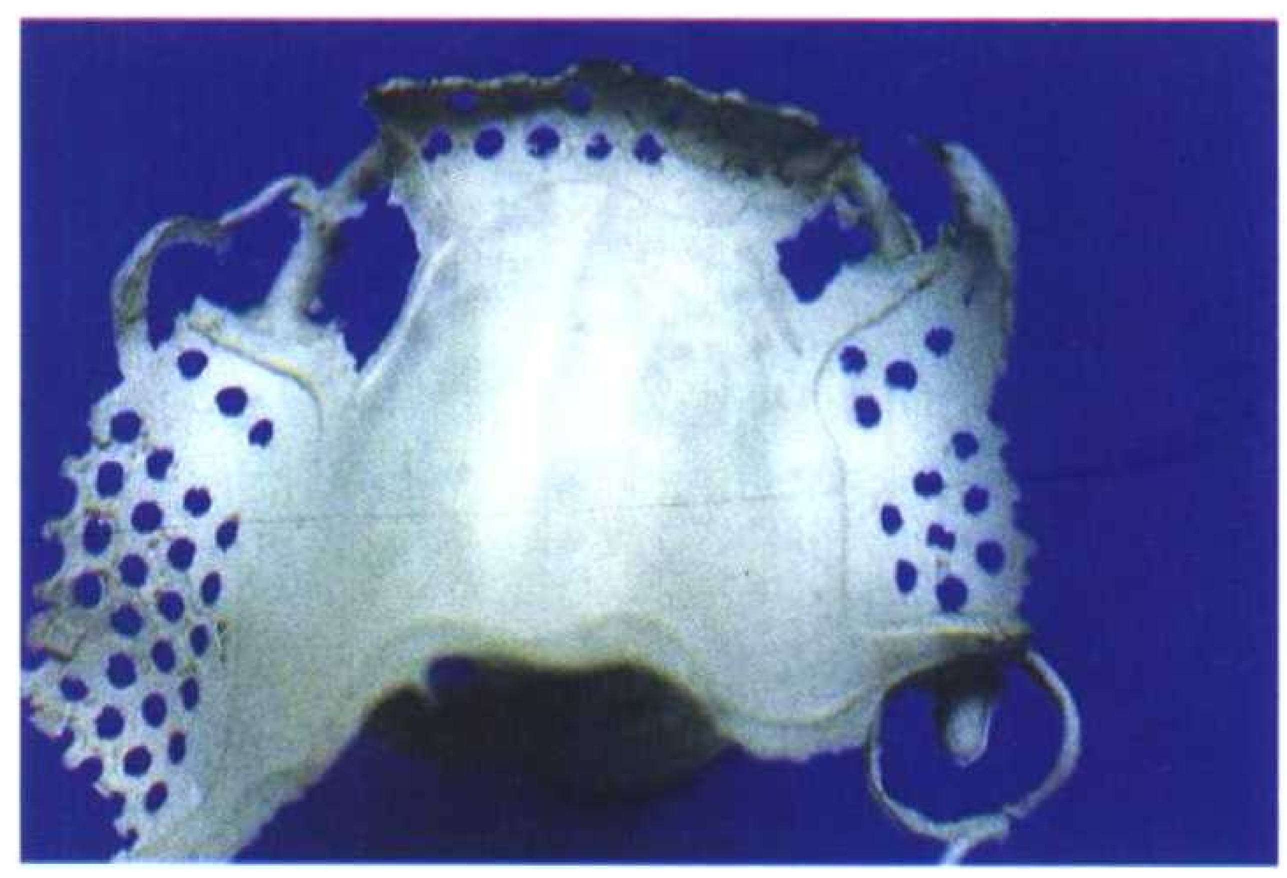


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 当大块包埋料被清理掉后，用喷砂机对铸件进行喷砂。此为经喷砂处理后的铸造支架磨光面。



(4) 经喷砂处理后的铸造支架组织面。



2. 切除浇铸道及防变形加强丝

(1) 用高速切割马达带动切割砂片先切除浇铸道。



(2) 切除基牙Ⅱ卡环末端的防变形加强丝。

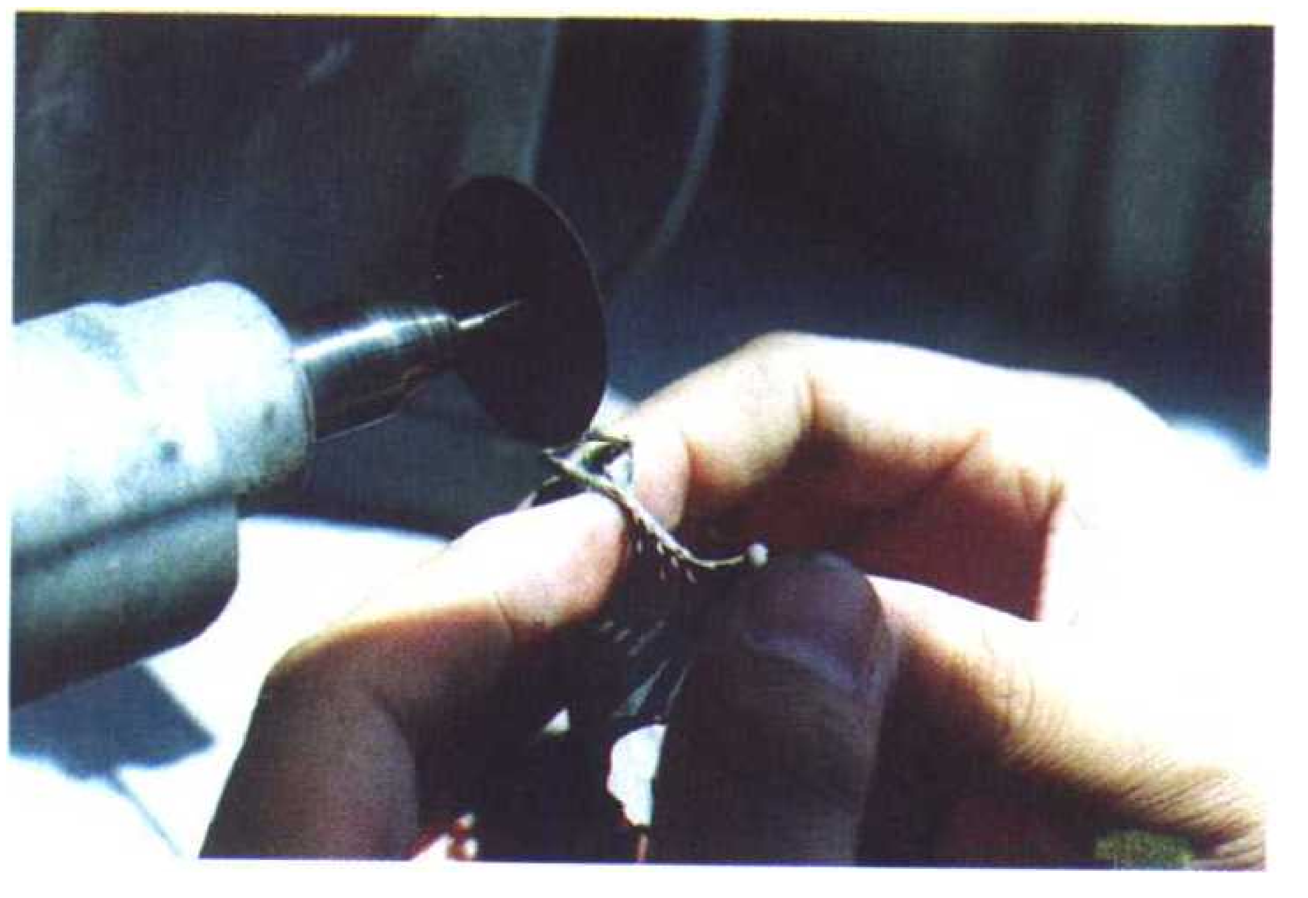


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 切除基牙L4杆式卡环上的防变形加强丝



(4) 切除基牙3|杆式卡环上的防变形加强丝。



(三)铸造支架的磨平

(1) 先用轮型砂石沿刻划的大连接板外形线进行修整，使铸件边缘圆钝，并具有整体协调，线条流畅的外形。



(2) 卡环、大连接体、网状连接体等组织面部位如果存在金属突起，可在放大镜的观察下使用微型马达带动金刚砂车针进行研磨。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 使用颗粒较细的棕刚玉（或碳化硅）柱状砂石，对大连接板的边缘、与网状连接体相接触的边缘及小连接体等部位进行磨平研磨，以使大连接板的四周形成一均匀平整的光滑带，降低边缘的厚度，与粘膜组织形成移行，同时增加其协调美观性。在研磨大连接板的边缘部位时，应注意用力均匀，沿整个边缘平拉式研磨，以形成一平滑的面。



(4) 使用钨钢（或裂）钻对大连接板的皱纹面进行研磨，使其可能存在的氧化层得到进一步的清除。



(5) 使用钨钢钻在放大镜观察下对支托的磨光面进行清理，而卡环表面如无金属突起则进行研磨。



(6) 经初步研磨后的上颌铸造支架。



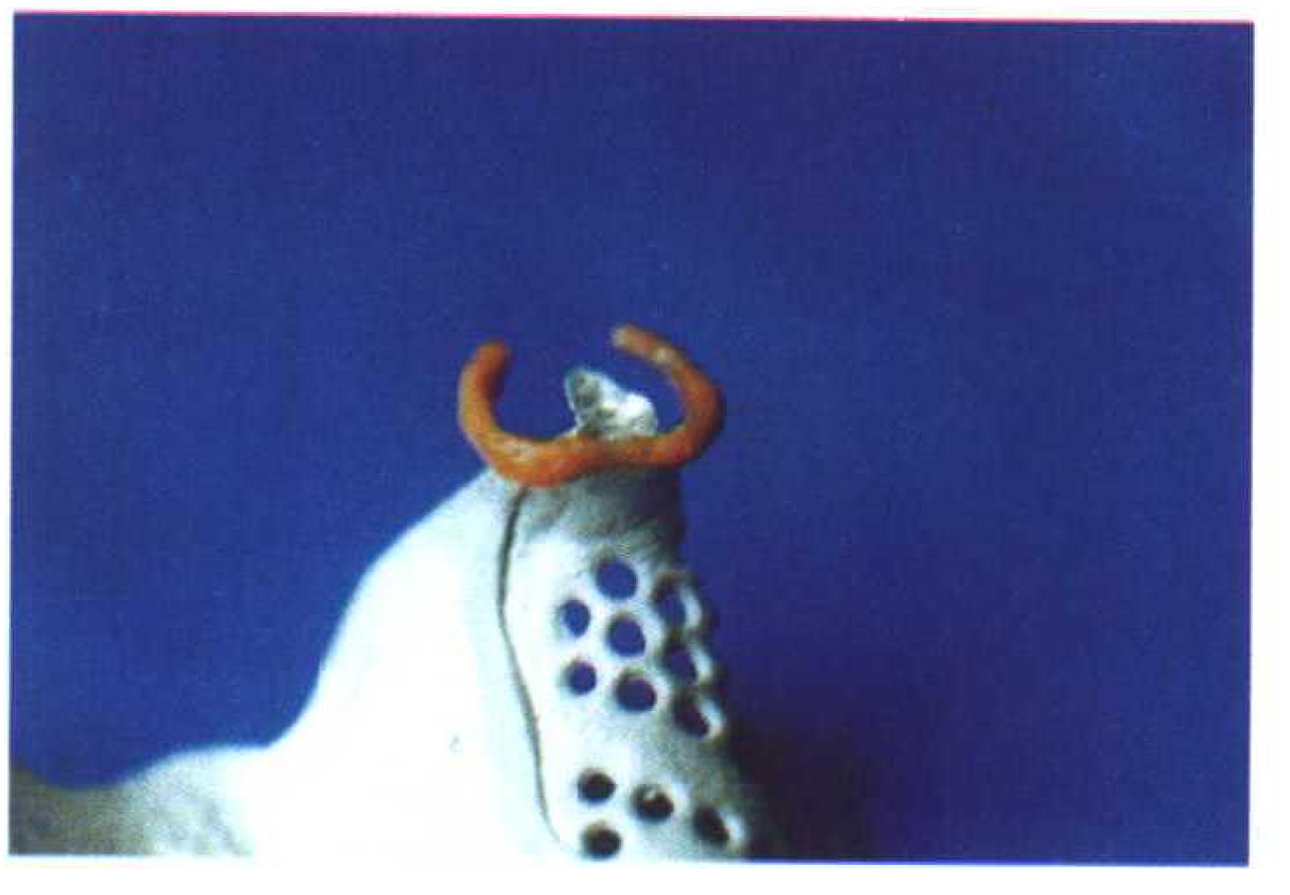
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(7) 经初步研磨后的铸造支架应进行再次喷砂，降低经研磨后的表面粗糙度，同时清除在研磨过程中铸造支架表面所粘附的污物等。如有条件时可采用玻璃丸进行喷砂处理，有利于提高铸造支架表面抗疲劳性，增加机械强度。

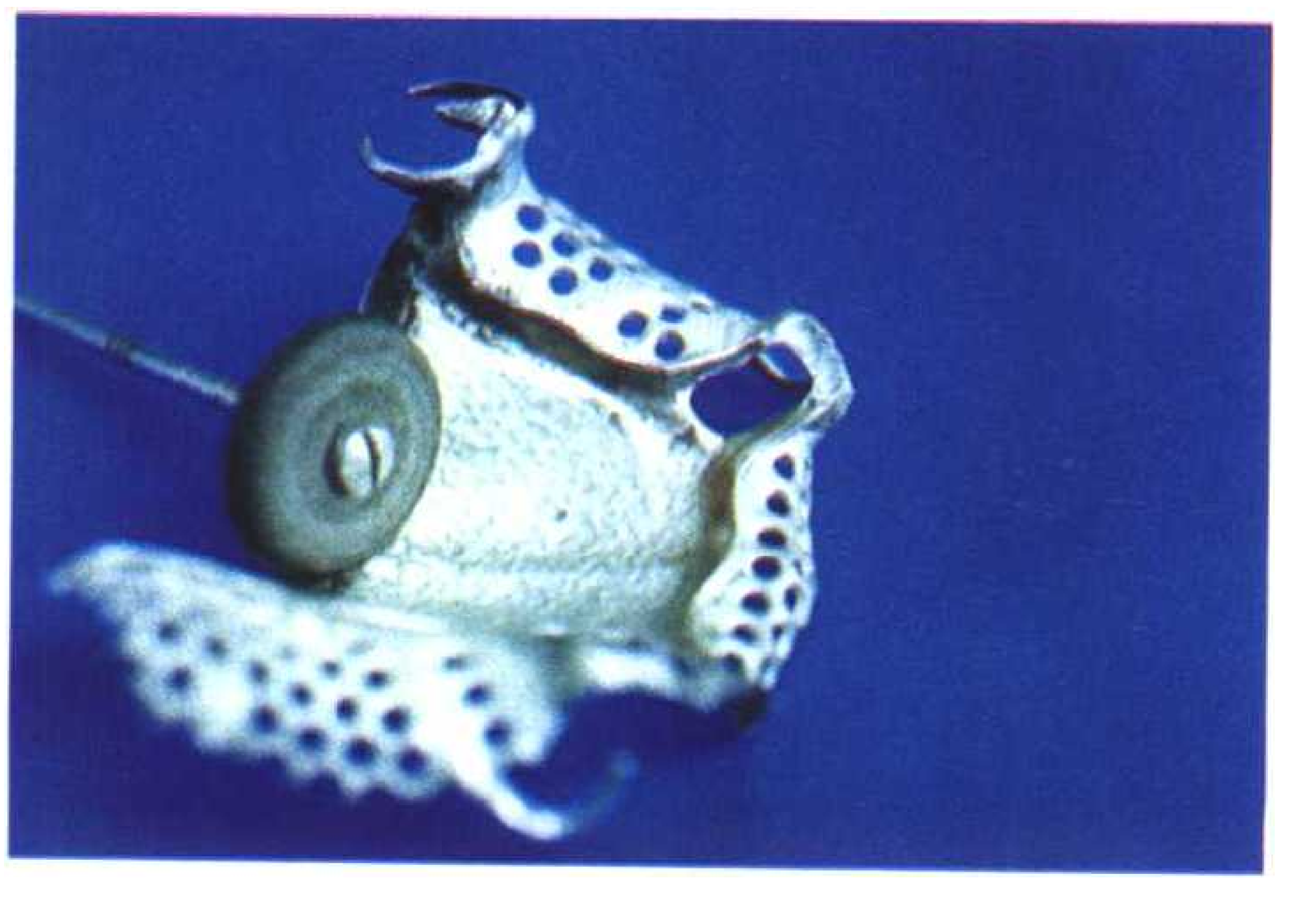


(8) 经二次喷砂后的铸造支架可不进行电解抛光，直接使用含金刚砂的橡皮轮进行研磨。如若进行电解抛光，则须对卡环等细小部位加以保护，避免卡环等细小部位由于电解抛光而造成标准数值发生改变。方法一是将电流阻隔涂料用小毛刷均匀地涂满卡环臂等细小部位内外侧，以包绕住整个卡环臂等；二是将耐高温的倒凹蜡熔化后包绕在卡环臂等细小部位上。

使用电解抛光时应严格控制电解抛光机的电流、电解液的温度以及电解时间，防止降低了支架某些部位的强度，同时注意个人防护。经电解抛光后的铸造支架应立即用清水冲洗，去除干净粘附在铸造支架上的电解液，同时剥离保护卡环臂上的蜡（或涂料）。



(9) 用中研磨橡皮轮进行研磨。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(10) 将中研磨橡皮轮固定在高速马达上，先对大连接板的边缘进行研磨，使其边缘的光滑带进一步平整。



(11) 用细研磨橡皮轮对大连接板边缘及光滑带进一步研磨。



(12) 将柱状中研磨橡皮轴末端用金刚砂调整石修整成尖状，对皱纹面表面进行第一遍研磨后，再换细研磨柱状橡皮轴进一步研磨。



(13) 用细研磨橡皮轮对卡环臂表面进行研磨。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(14) 在放大镜的观察下用中研磨和细研磨柱状橡皮轮对支托磨光面进行细化研磨。



(四)铸造支架的抛光

(1) 将软布轮固定在抛光马达上，在旋转过程中将抛光膏粘附在布轮上。



(2) 用粘附有抛光膏的布轮对大连接板、网状连接体等部位进行反复抛光。

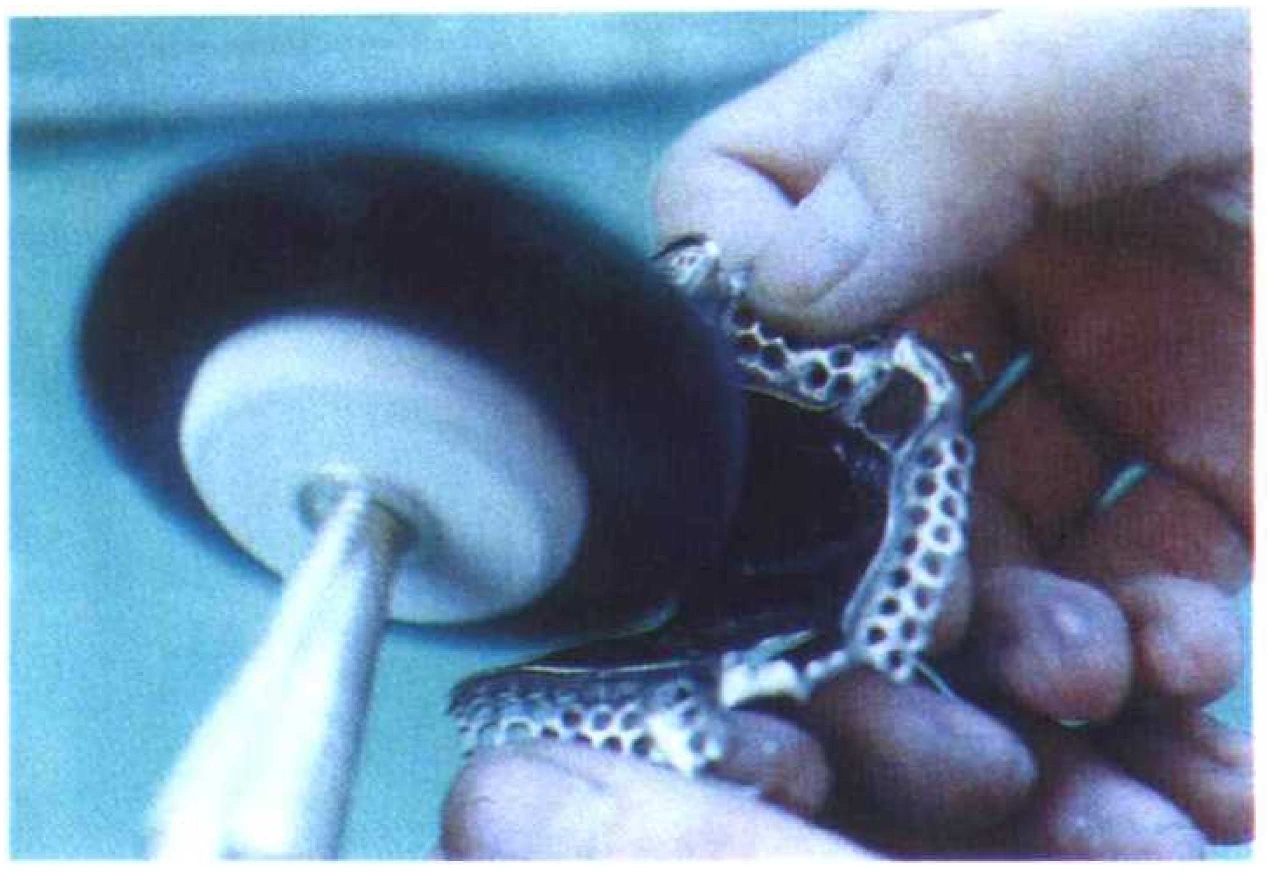


(3) 换黑毛刷固定于抛光马达上，在旋转过程中将抛光膏粘附在毛刷上。

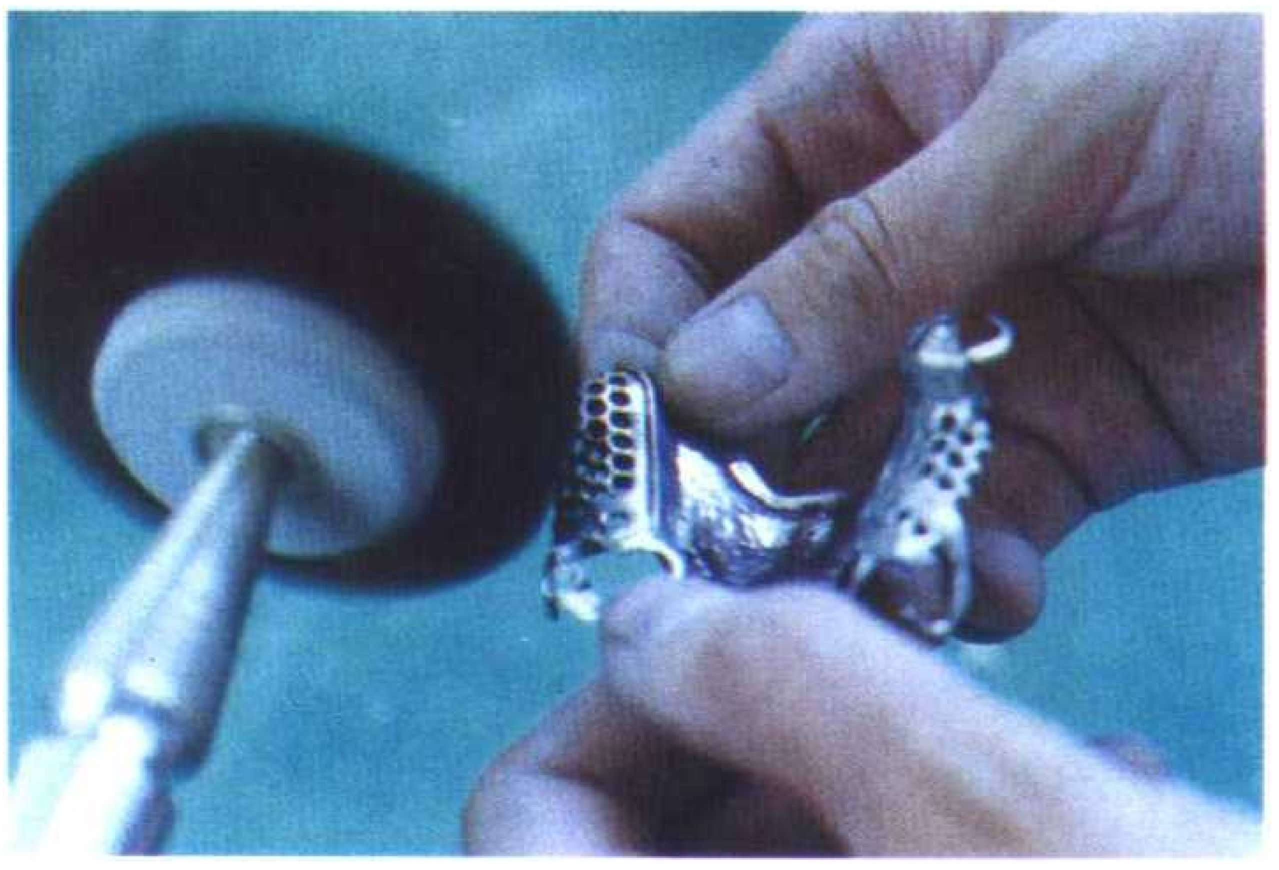


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

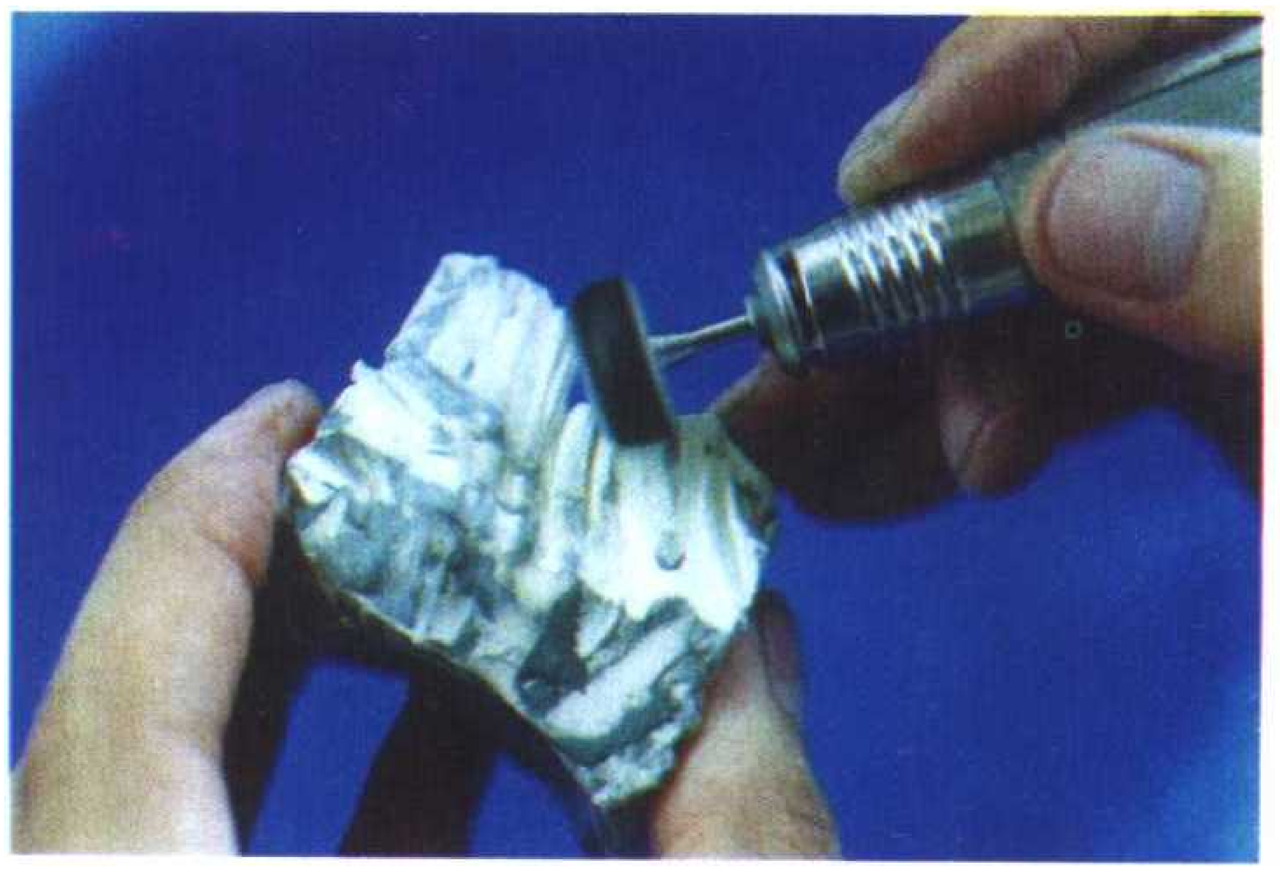
(4) 用粘附有抛光膏的黑毛刷对大连接板进行反复抛光。



(5) 用粘附有抛光膏的黑毛刷对网状连接体等部位进行反复抛光。



(6) 用微型马达带动小毡轮，在旋转过程中粘附抛光膏。



(7) 用粘附抛光膏的小毡轮对卡环表面抛光。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(8) 用微型马达带动小毛刷在旋转过程中粘附抛光膏。



(9) 在扩大镜观察下，用粘附有抛光膏的小毛刷对支托磨光面进行反复抛光。至此，上颌铸造支架的抛光完成。

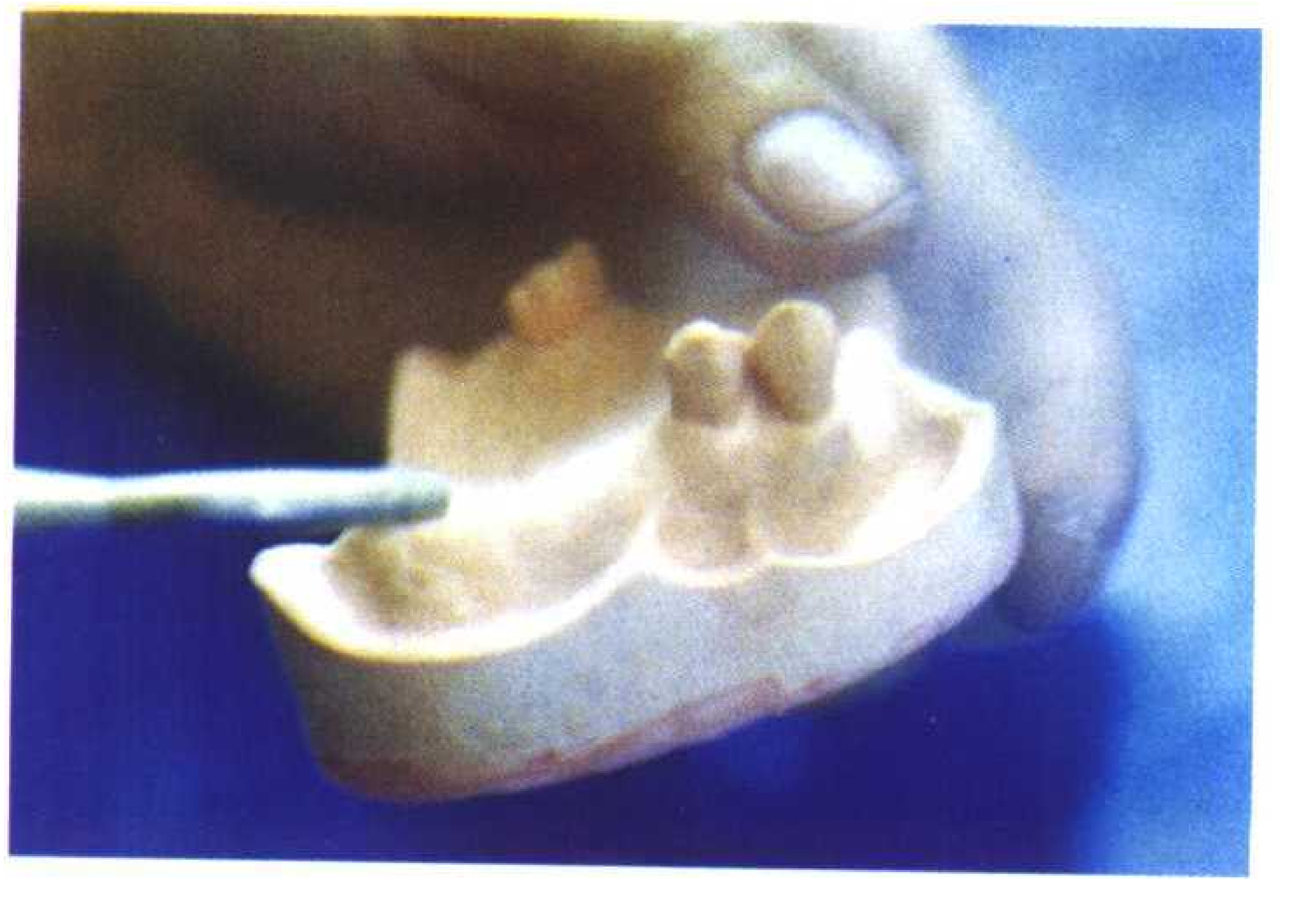


(五)铸造支架及工作模型的清洗

(1) 用高压蒸汽清洗机清洗粘附在铸造支架表面的抛光膏及污物。

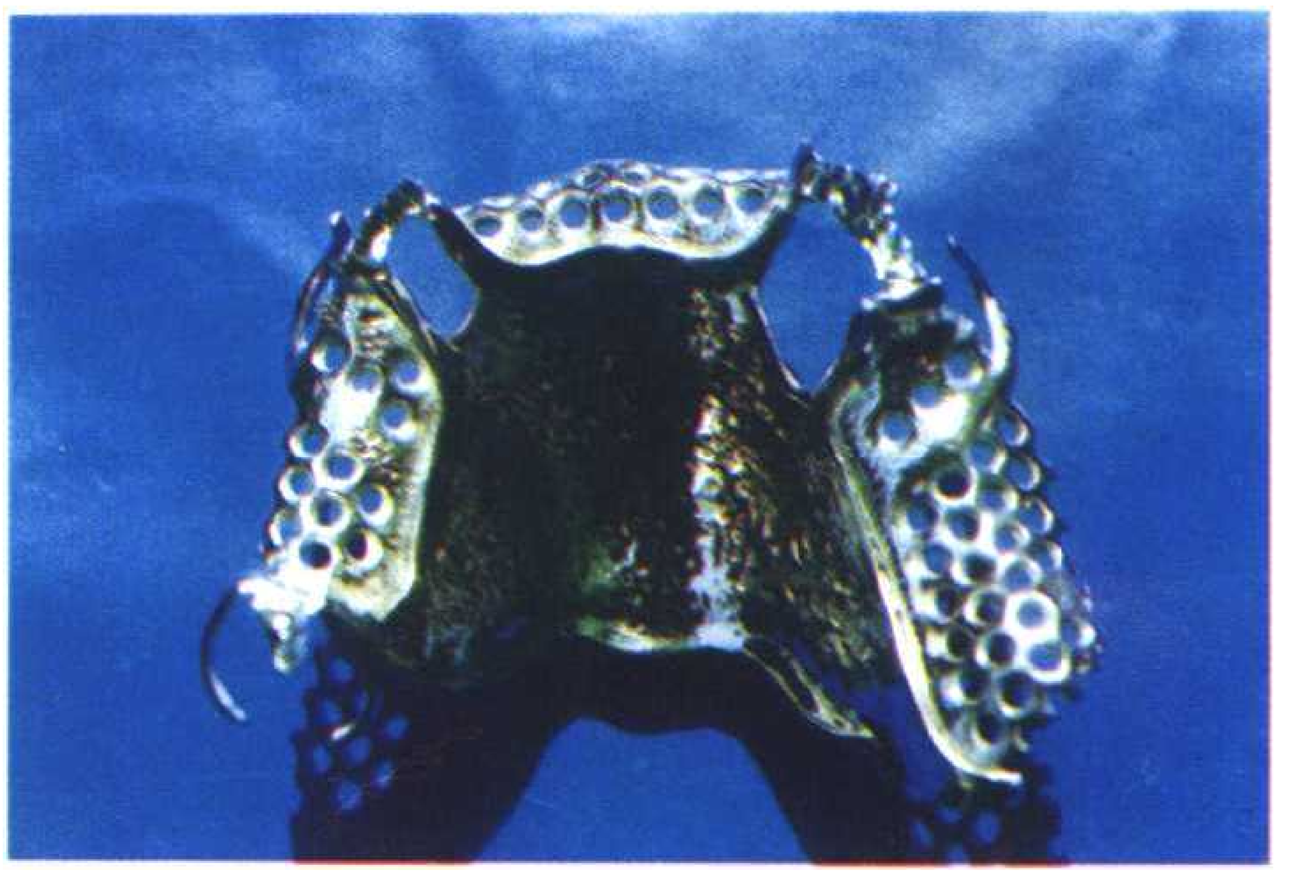


(2) 用高压蒸汽清洗机清洗粘附在工作模型上的污物及蜡。

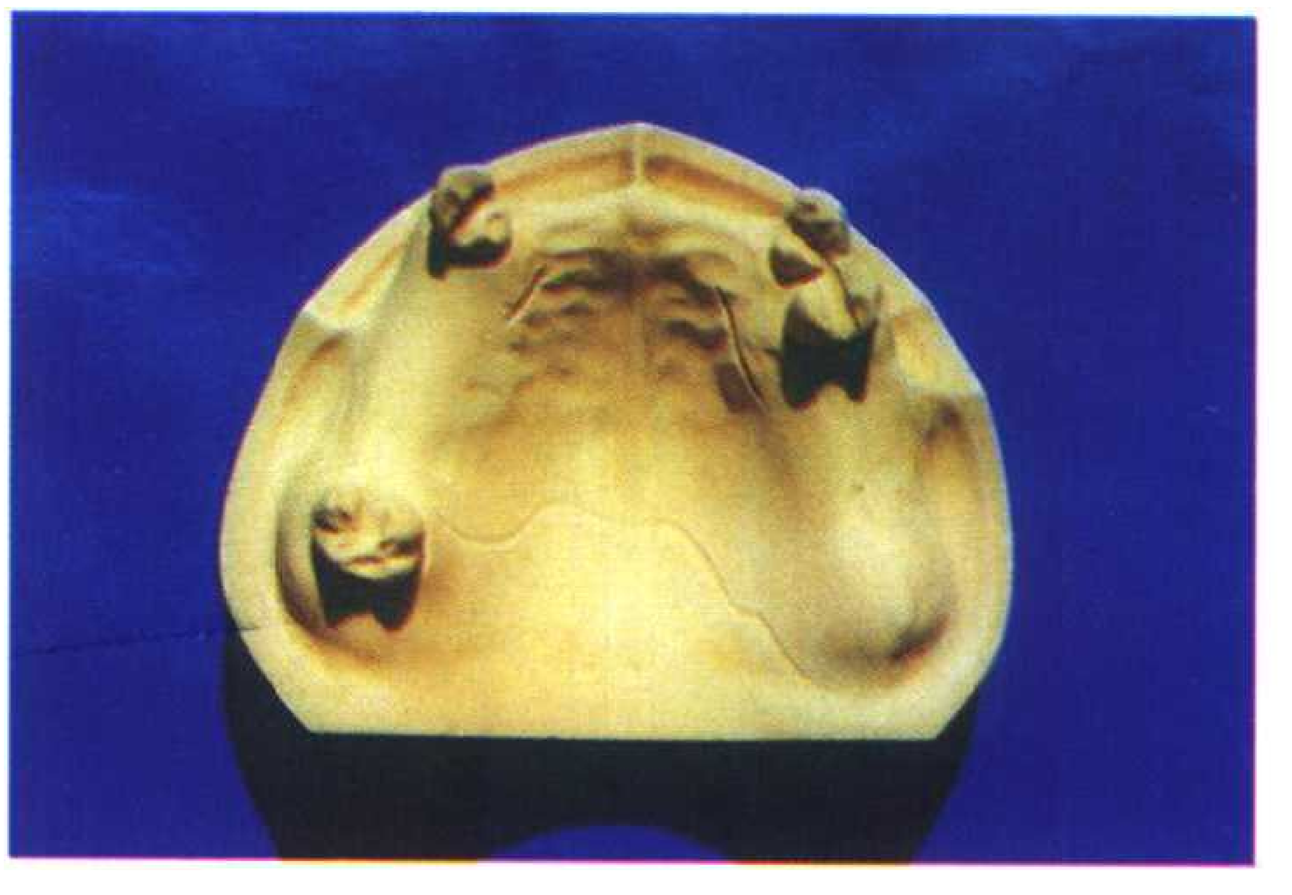


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 经清洗干净的上颌铸造支架。



(4) 经清洗干净的上颌工作模型。



(5) 将清洗干净的铸造支架戴至工作模型上，在放大镜下检查支托、卡环等细小部位与工作模型适合性。严格按照上述步骤制作的铸造支架基本上都可以达到一次就位，不需过多的调整。

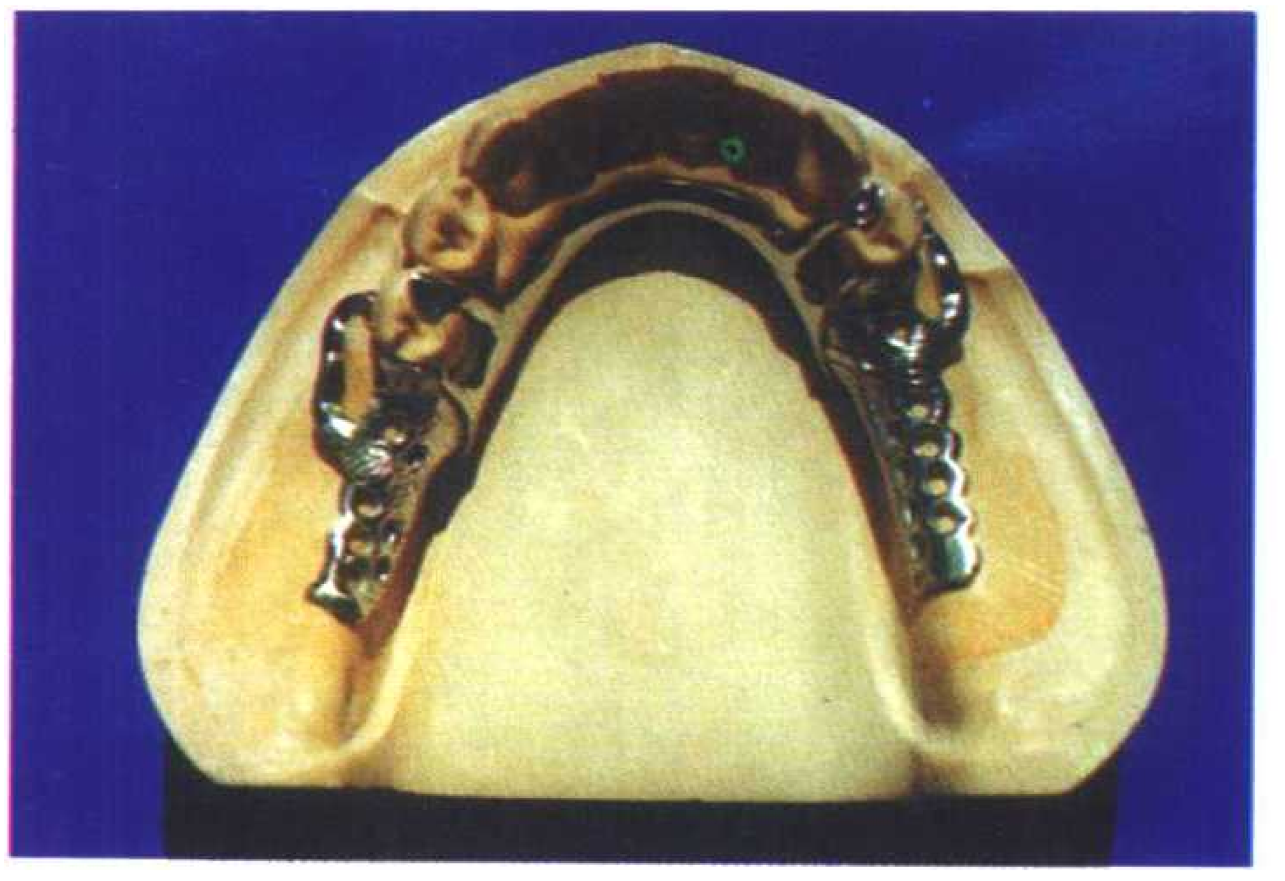


(6) 完成后的上颌铸造支架。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

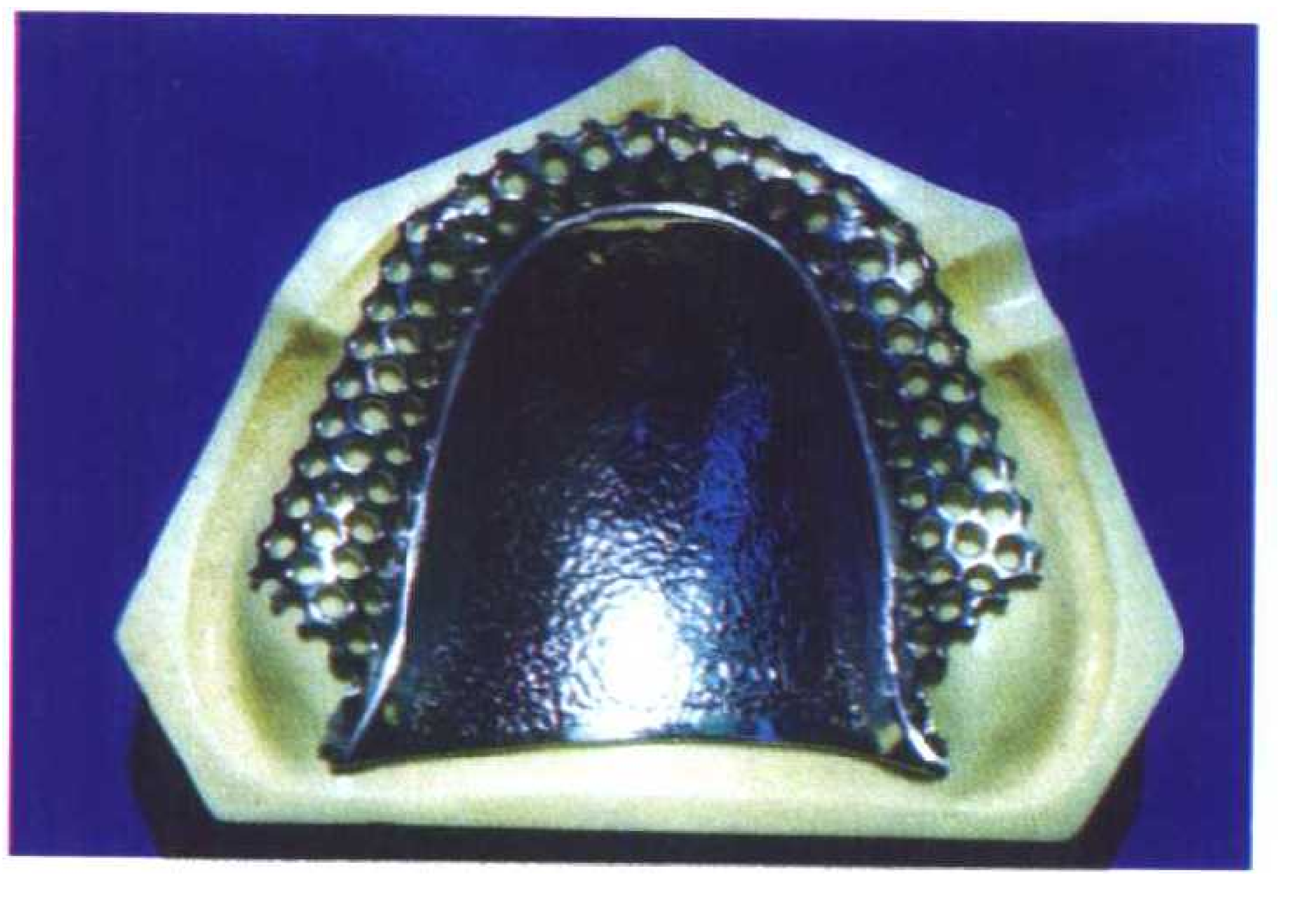
(7) 按上述步骤磨光后的下颌铸造支架。



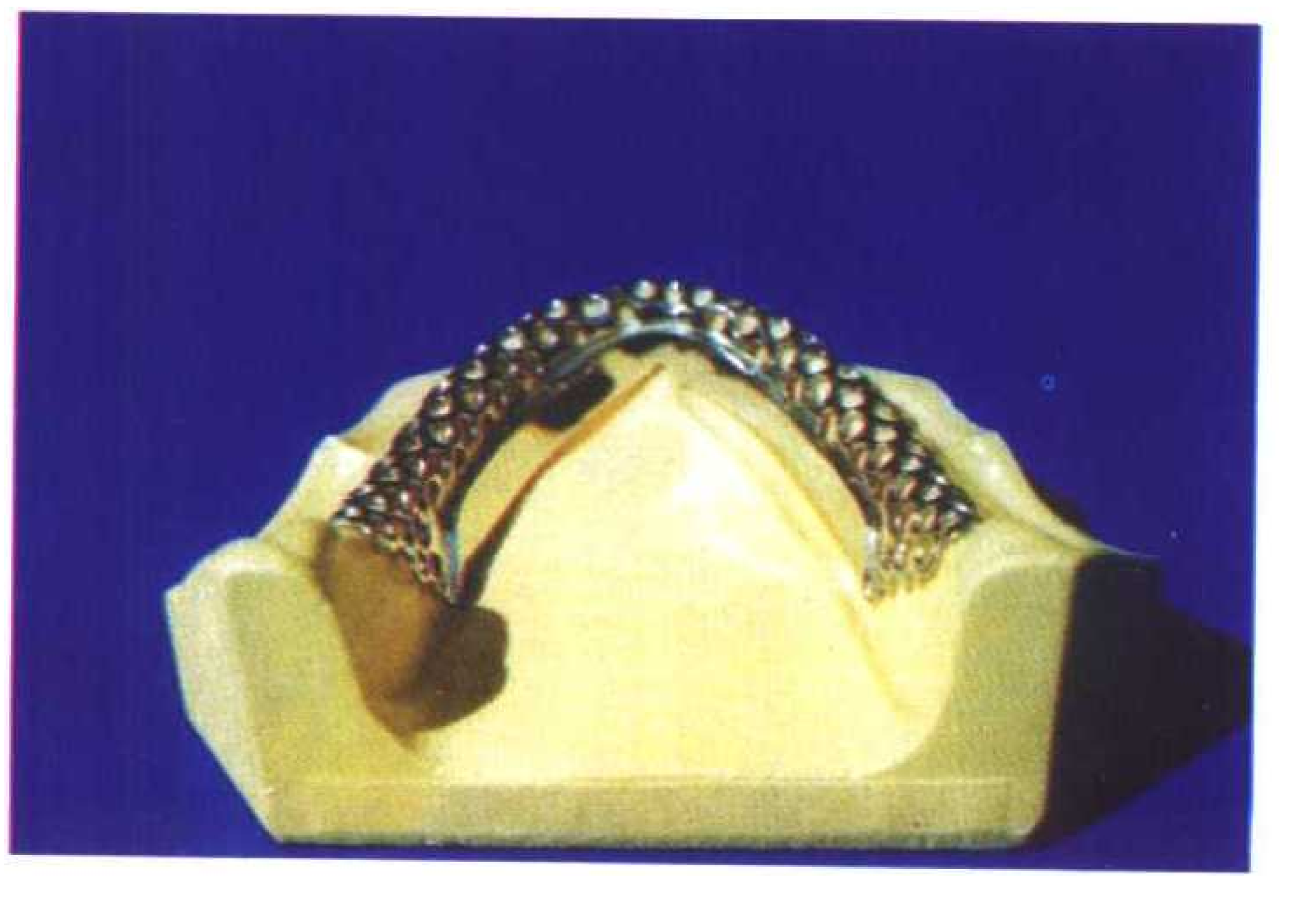
(8) 采用上述方法制作的上颌铸造支架。



(9) 采用上述方法制作的上颌全口义齿铸造基托。



(10) 采用上述方法制作的下颌全口义齿铸造基托。

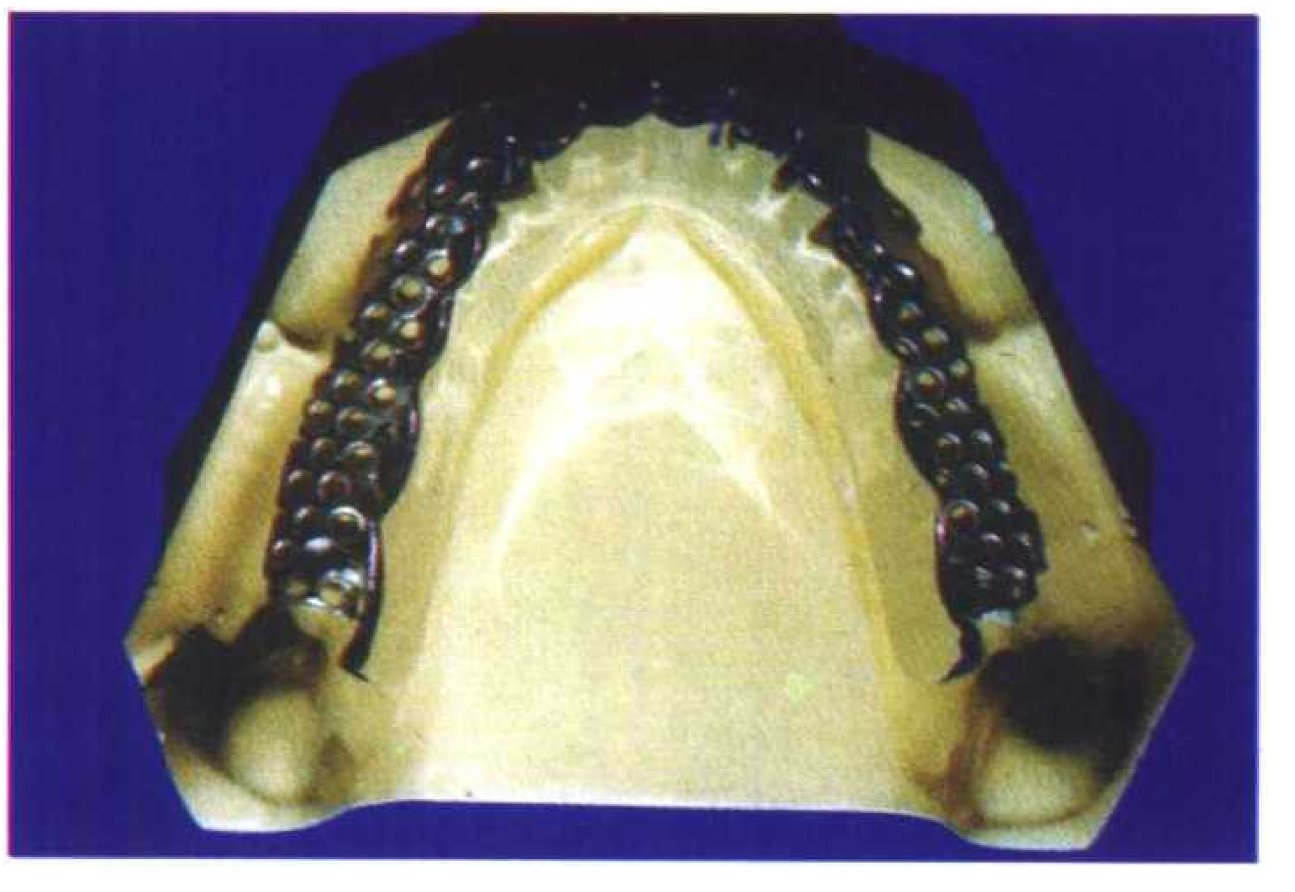


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(11) 采用上述方法制作的附有舌侧金属基板及网状加强的下颌全口义齿铸造基托，此图为侧面观。



(12) 此图为俯视观。



(13) 制作完成后的情况。



(14) 采用上述方法一次完成的带有悬锁卡环的上颌铸造支架，此图为俯视观。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(15) 此图为侧面观。



目前，铸造支架已由钴铬合金材料进入到使用钛及钛合金，使铸造支架的生物相容性、弹性、重量、与粘膜组织适合性都有了极大的提高。此图为纯钛制作的可摘局部义齿铸造支架。



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Ⅲ　设计篇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

III 设计篇

本设计篇的分类方法是以第四军医大学口腔医学院的六类法分类。

一、六类法分类

第一类：缺牙区在一侧，其前后都有基牙，与对侧不发生关系。
第二类：一侧后牙缺失，基牙在缺隙一侧的前(或后)端，与对侧不发生关系。
第三类：一侧后牙缺失，不论义齿末端是否游离，与对侧(非缺牙区)发生关系。
第四类：缺牙在两侧基牙的前面。
第五类：两侧后牙缺失，不论义齿末端是否游离，但两侧相连成一整体。
第六类：主要缺牙超过牙弓的一侧，基牙均在另一侧(此侧可缺牙，亦可不缺牙)。

二、牙列缺损的设计

(一)第一类的设计

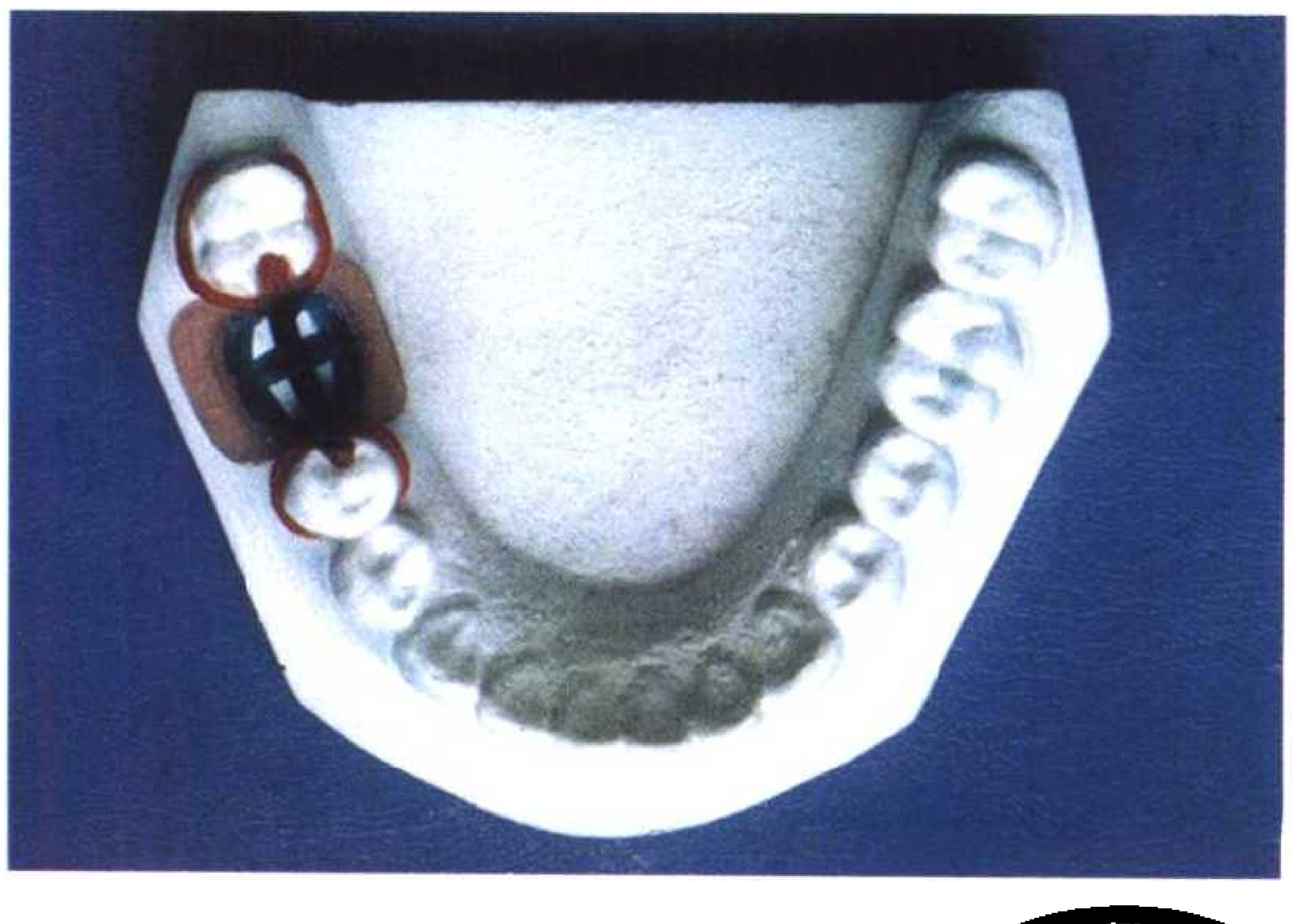
缺牙部位：6⌉
口腔情况：5⌉正常，7⌉略向舌侧倾斜。
设　　计：5⌉正型卡环。7⌉环形卡环。

图 1



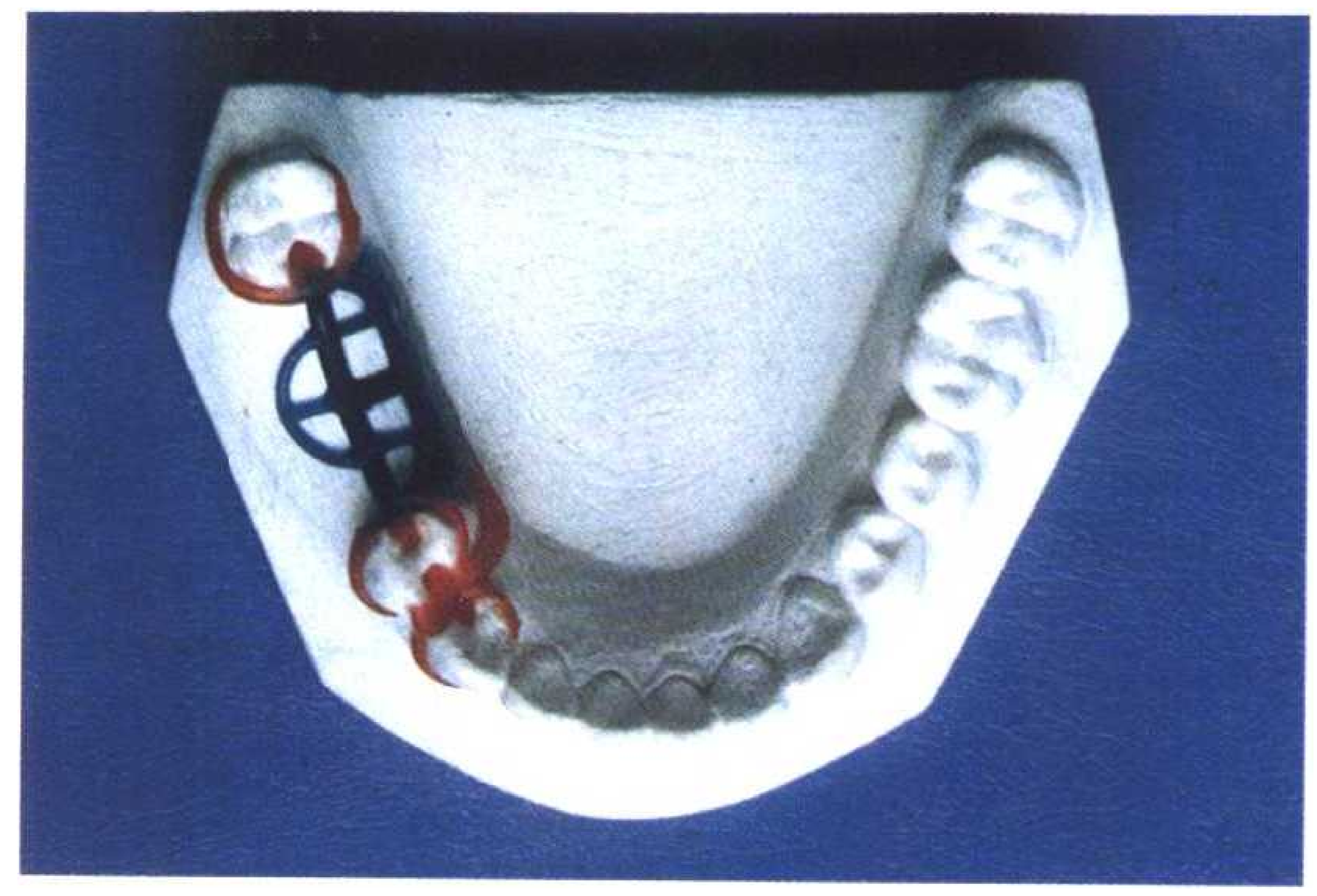
缺牙部位：6⌉
口腔情况：75⌉正常，𬌗龈距离较低。
设　　计：75⌉正型卡环，铸造基托，
缺牙区注意加强。

图 2



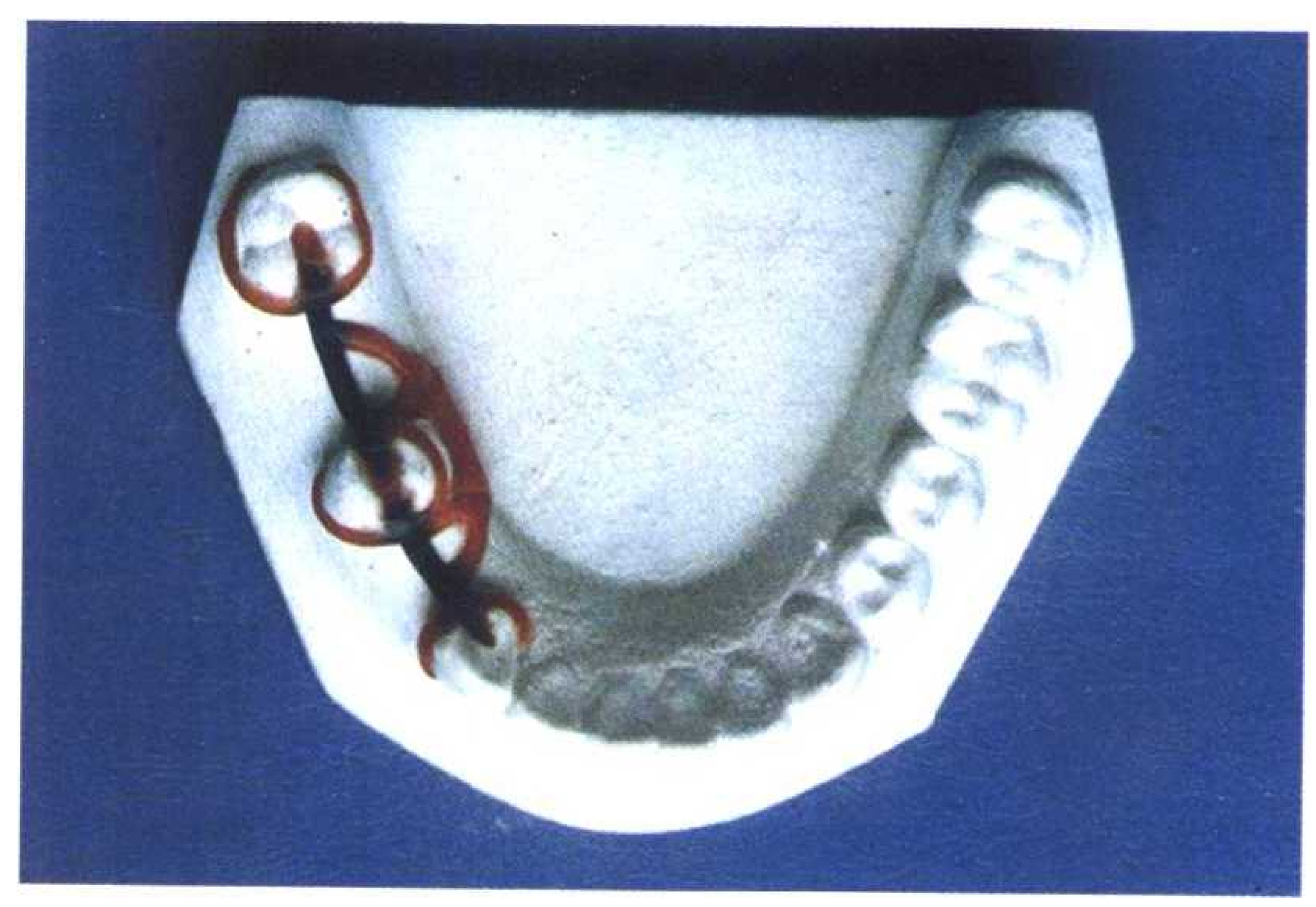
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 3



缺牙部位：65⌉
口腔情况：74⌉正常、43⌉之间有间隙。
设　　计：3⌉间隙卡环封闭43⌉间隙。74⌉正型卡环。

图 4



缺牙部位：64⌉
口腔情况：753⌉正常。
设　　计：3⌉指卡。5⌉对半卡环，横贯式𬌗支托。7⌉正型卡环，延长型𬌗支托。舌侧局部杆连接。

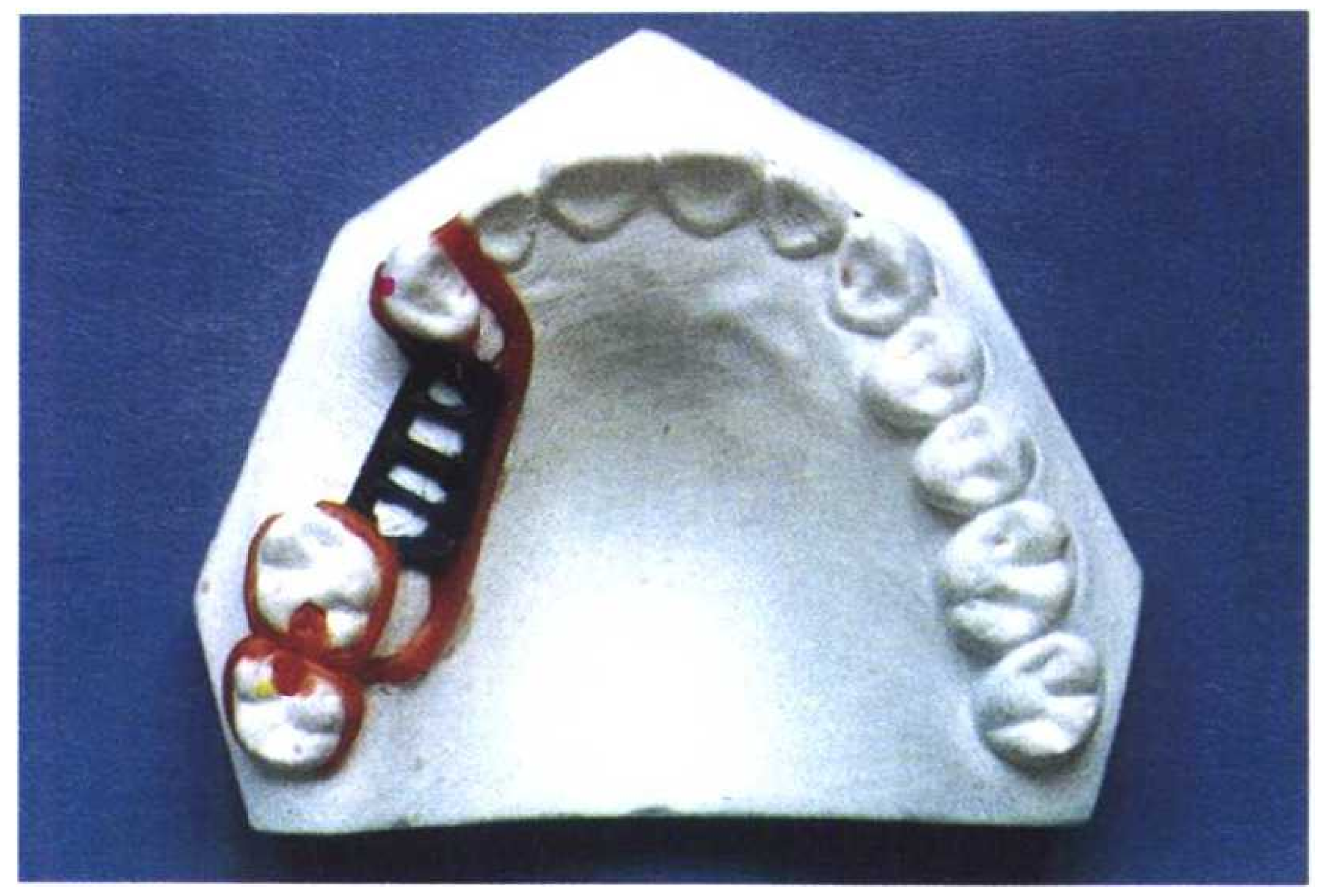
图 5



缺牙部位：76⌋
口腔情况：854⌋正常。
设　　计：85⌋正型卡环。4⌋间隙卡环，54⌋舌侧臂连接。腭侧铸造基托。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 6



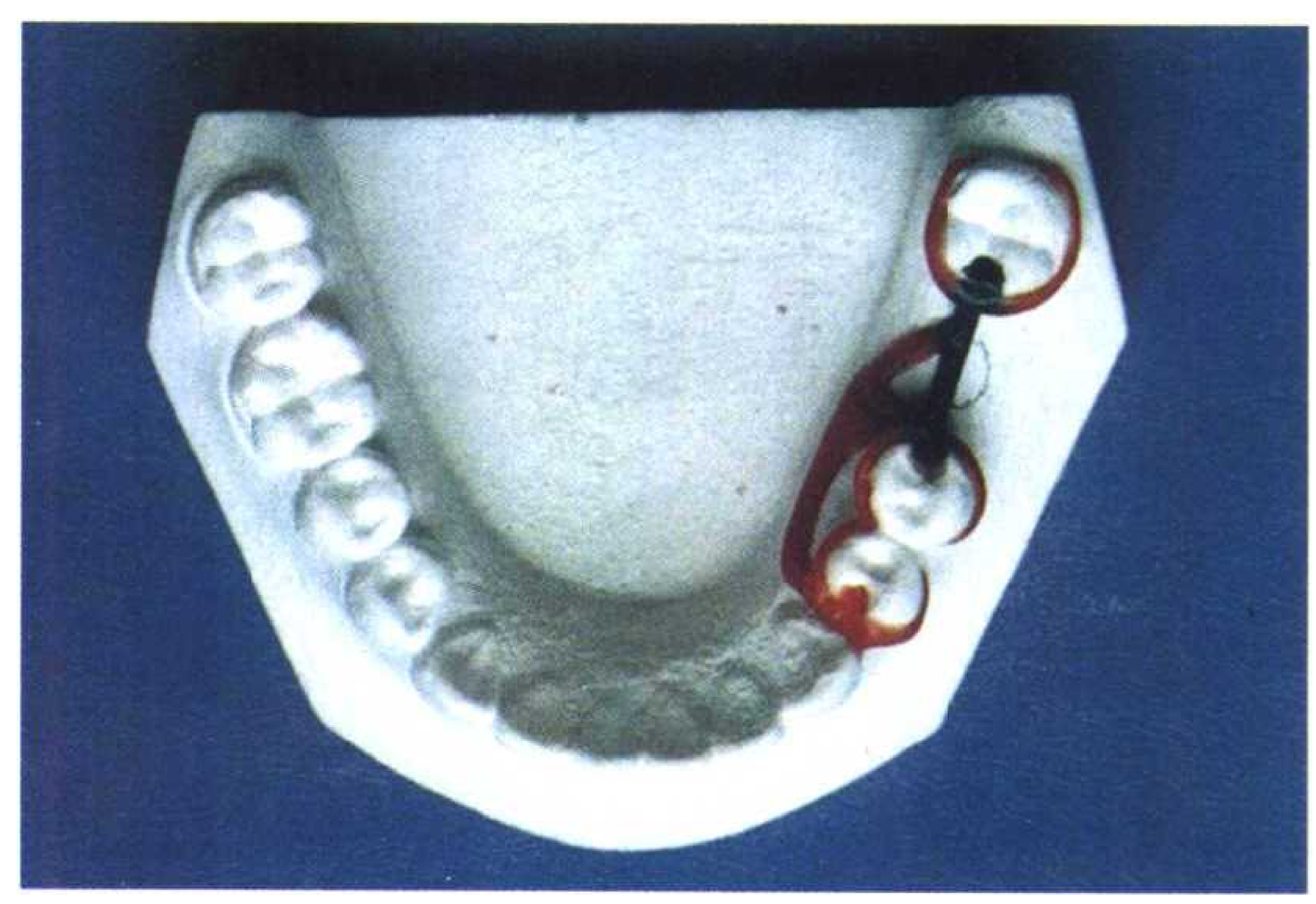
缺牙部位：54|

口腔情况：763|正常，76|之间有约 2mm 间隙。

设　　计：76|联合卡环，6|近中邻面板。32|切支托，3|指卡。舌侧基板连接。

注　　解：32|切支托改设计成3|舌侧支托更为合理。

图 7



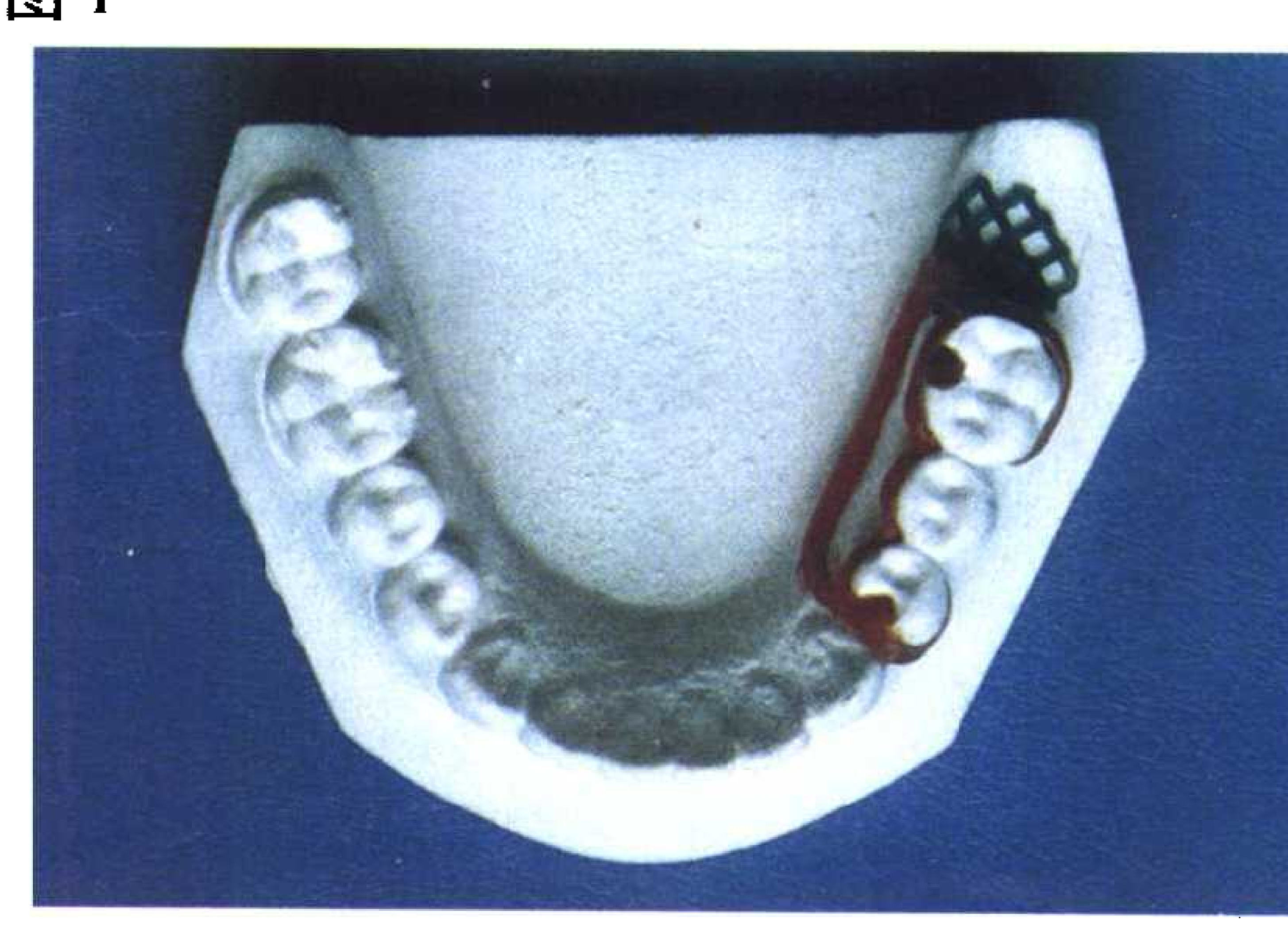
缺牙部位：|6、缺隙较大。

口腔情况：|57 基牙固位形稍差。

设　　计：|57 正型卡环，|4 近中隙卡。

(二)第二类的设计

图 1



缺牙部位：|7

口腔情况：|46 基牙正常，对颌|7 伸长、无法设计远中支托。

设　　计：|4 近中间隙卡环，|6 正型卡环，远中设邻面板，殆支托设置在|6 的舌侧，|456 舌侧臂连接。舌侧连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

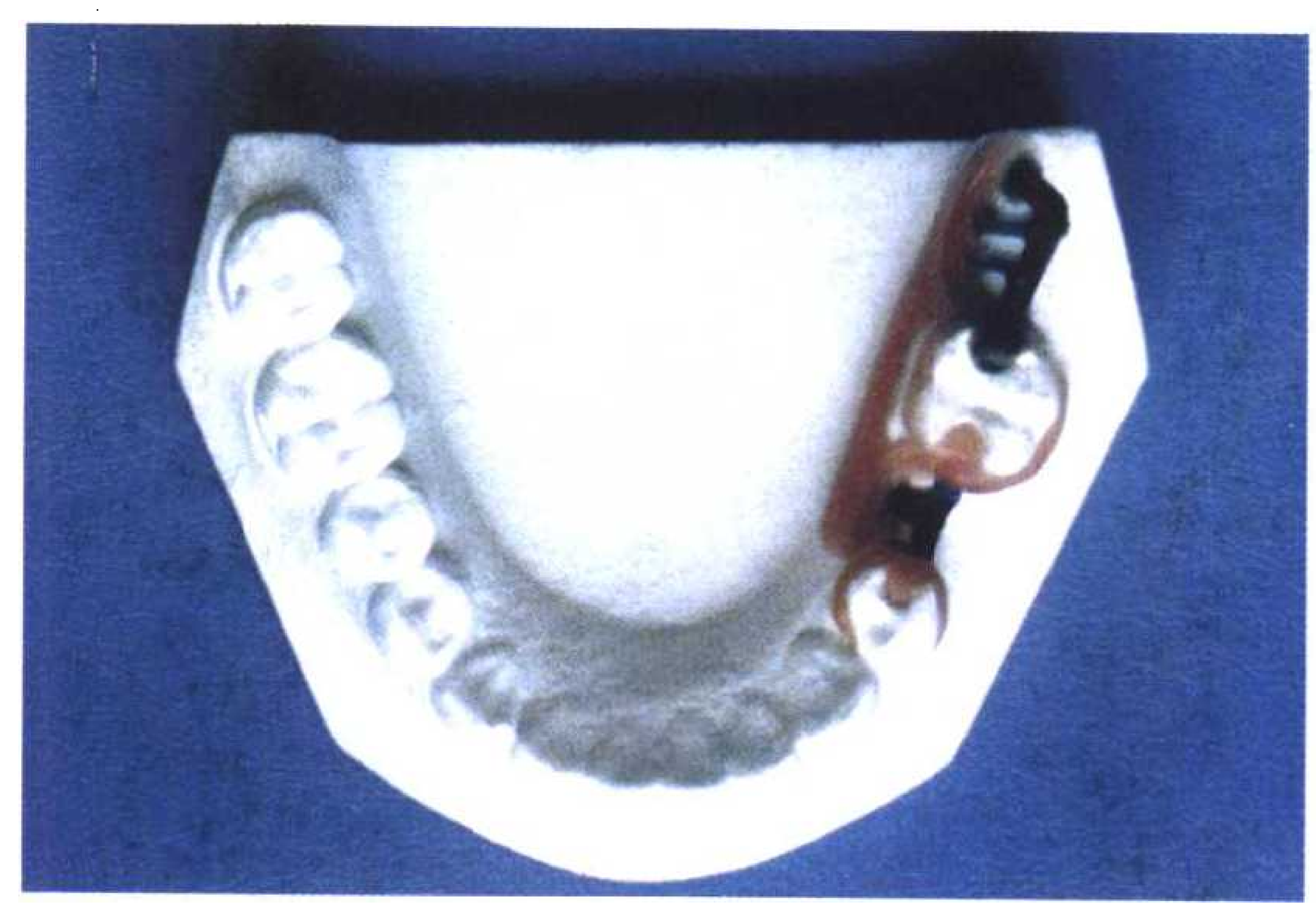
缺牙部位：3┘
口腔情况：65┘常发生食嵌。
设　　计：4┘正型卡环。6┘近中间隙卡环。侧腭杆连接。

图 2



缺牙部位：┌57
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：┌4正型卡环。┌6对半卡环，近远中均设置船支托。

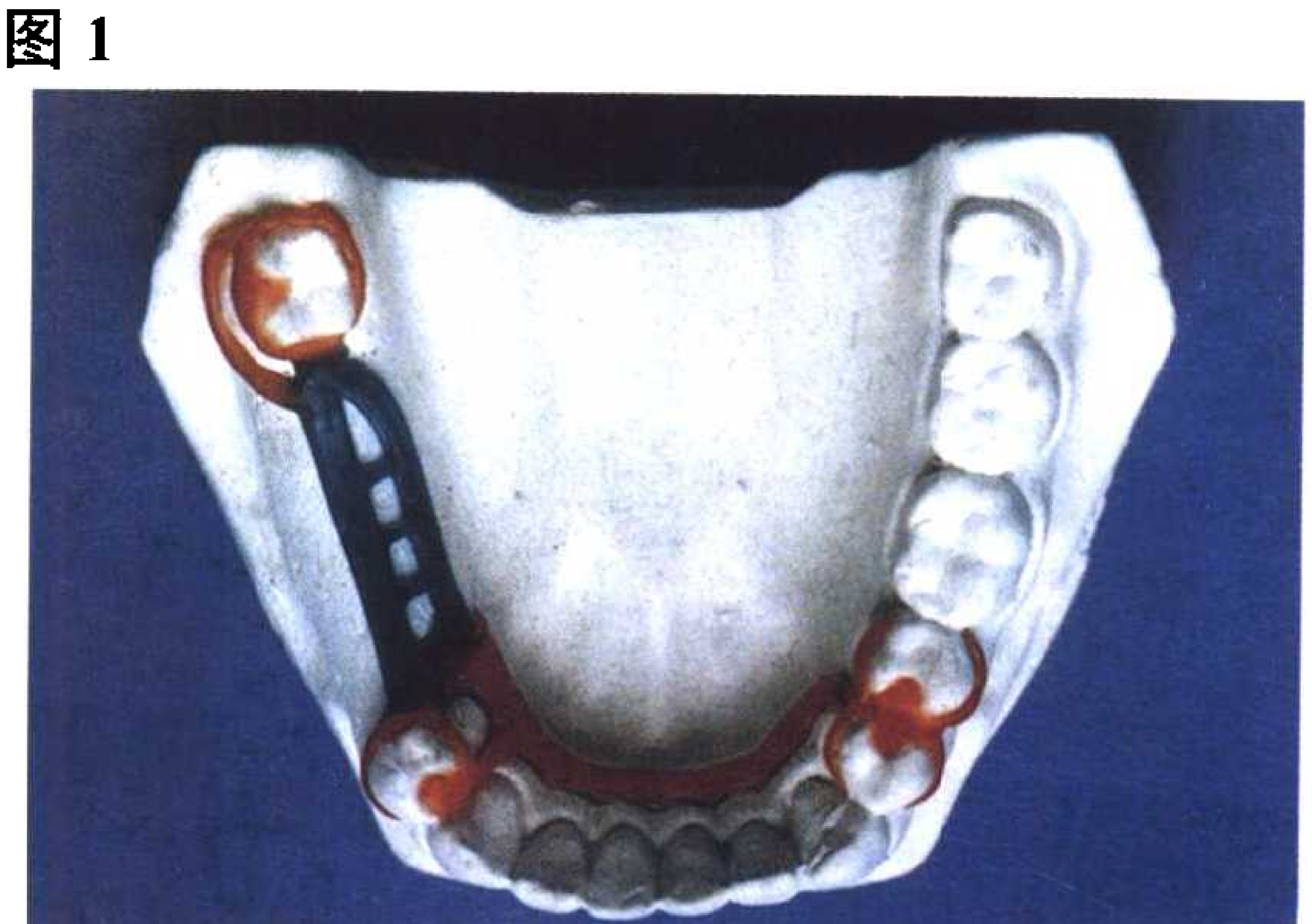
图 3



(三)第三类的设计

缺牙部位：765┐
口腔情况：4┐正常，8┐舌侧倾斜，对颌牙伸长。无法设计近缺隙船支托。
设　　计：8┐环形卡环，船支托设置在颊侧。4┐变异应力中断式卡，船支托设置在近中。┌45联合卡环，舌连接杆连接。

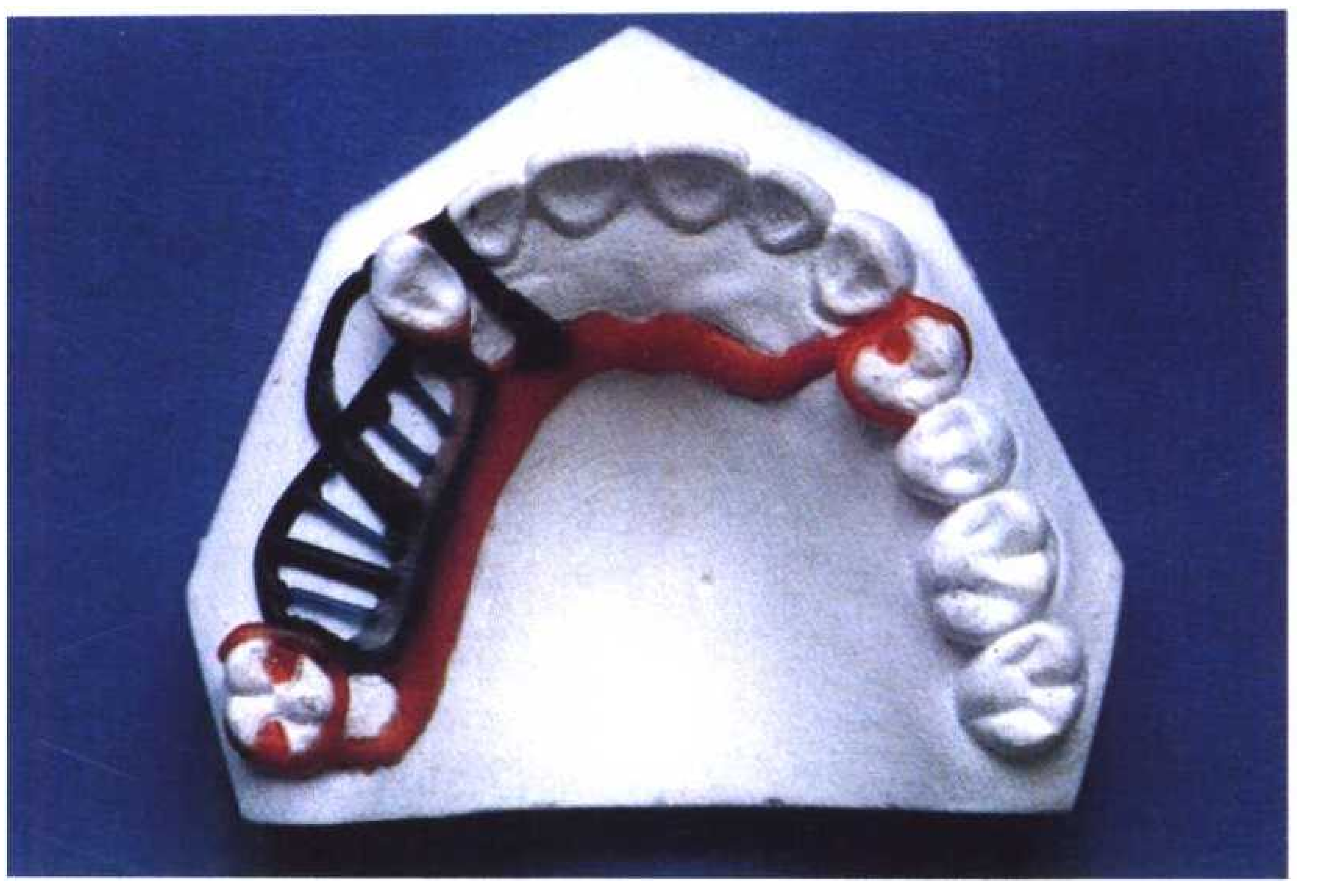
图 1



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

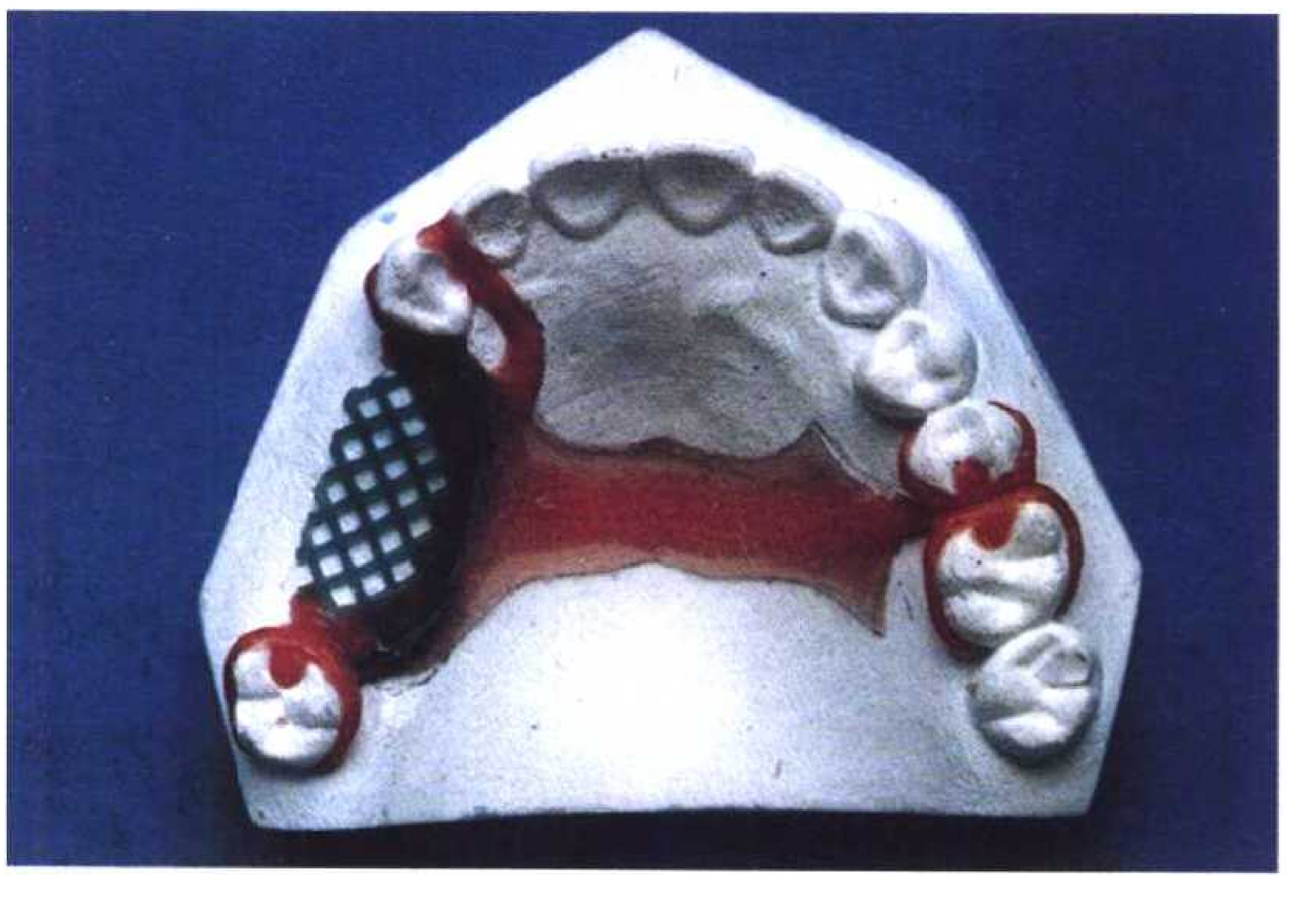
缺牙部位：654|
口腔情况：7|颊向倾斜。
设　　计：7|对位卡环，近中邻面板，近远中均设置殆支托。3|杆式卡环，远中邻面板，腭侧增设短臂卡环，321|切支托。|4近中间隙卡环。前腭杆连接。
注　　解：321|切支托设计成3|近中支托或远中支托较合理。

图 2



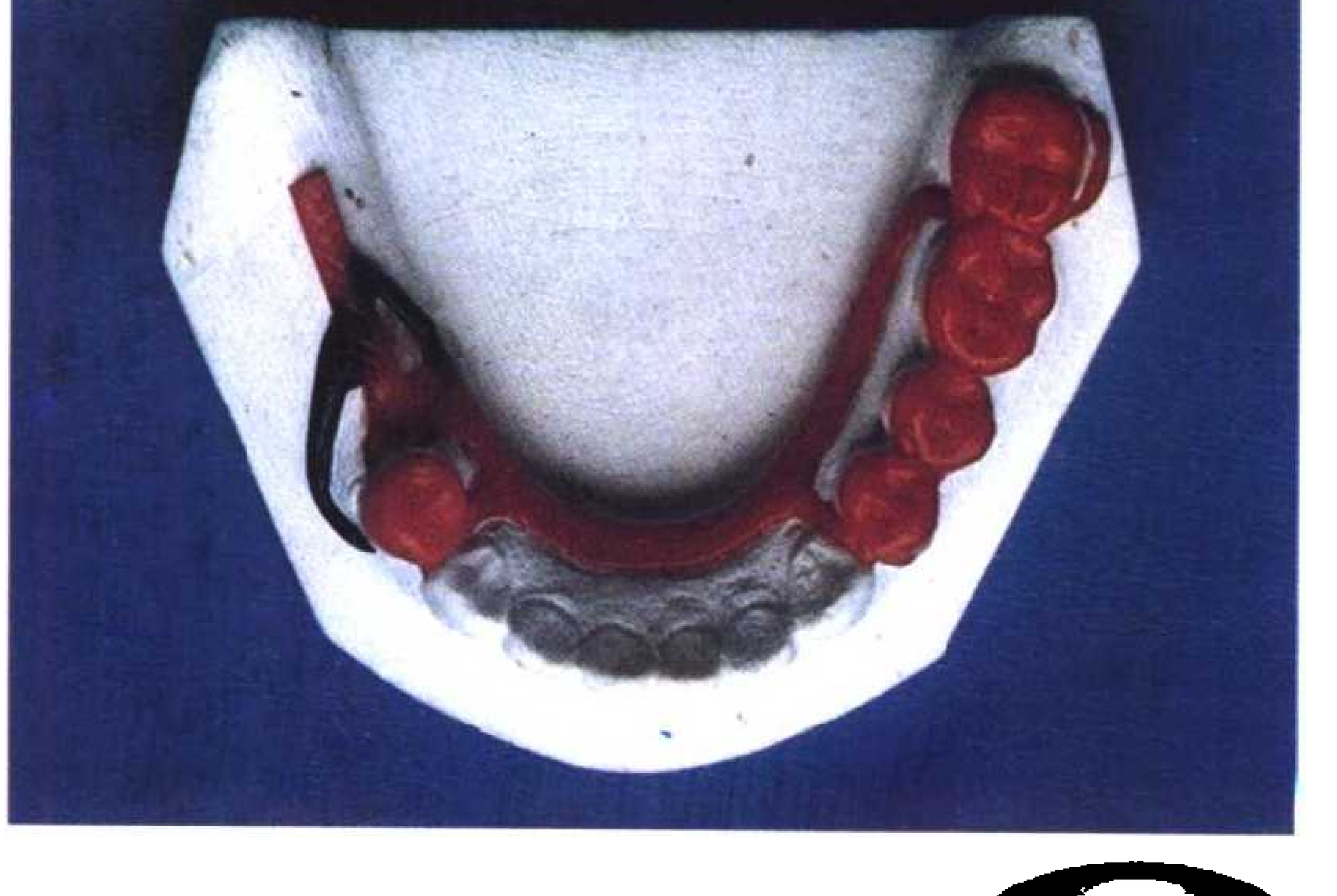
缺牙部位：654|
口腔情况：73|正常，但与对颌牙43|咬合紧。
设　　计：7|正型卡环，近中邻面板。3|指卡，远中邻面板，321|切支托。|56联合卡环。中腭杆连接。
注　　解：可将321|切支托设计成3|舌侧支托。

图 3



缺牙部位：765|
口腔情况：余留牙严重耗损，需加高咬合 1.5mm。
设　　计：4|杆式卡环，4|4567金属殆垫。|47设计卡环，舌连接杆连接。

图 4



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

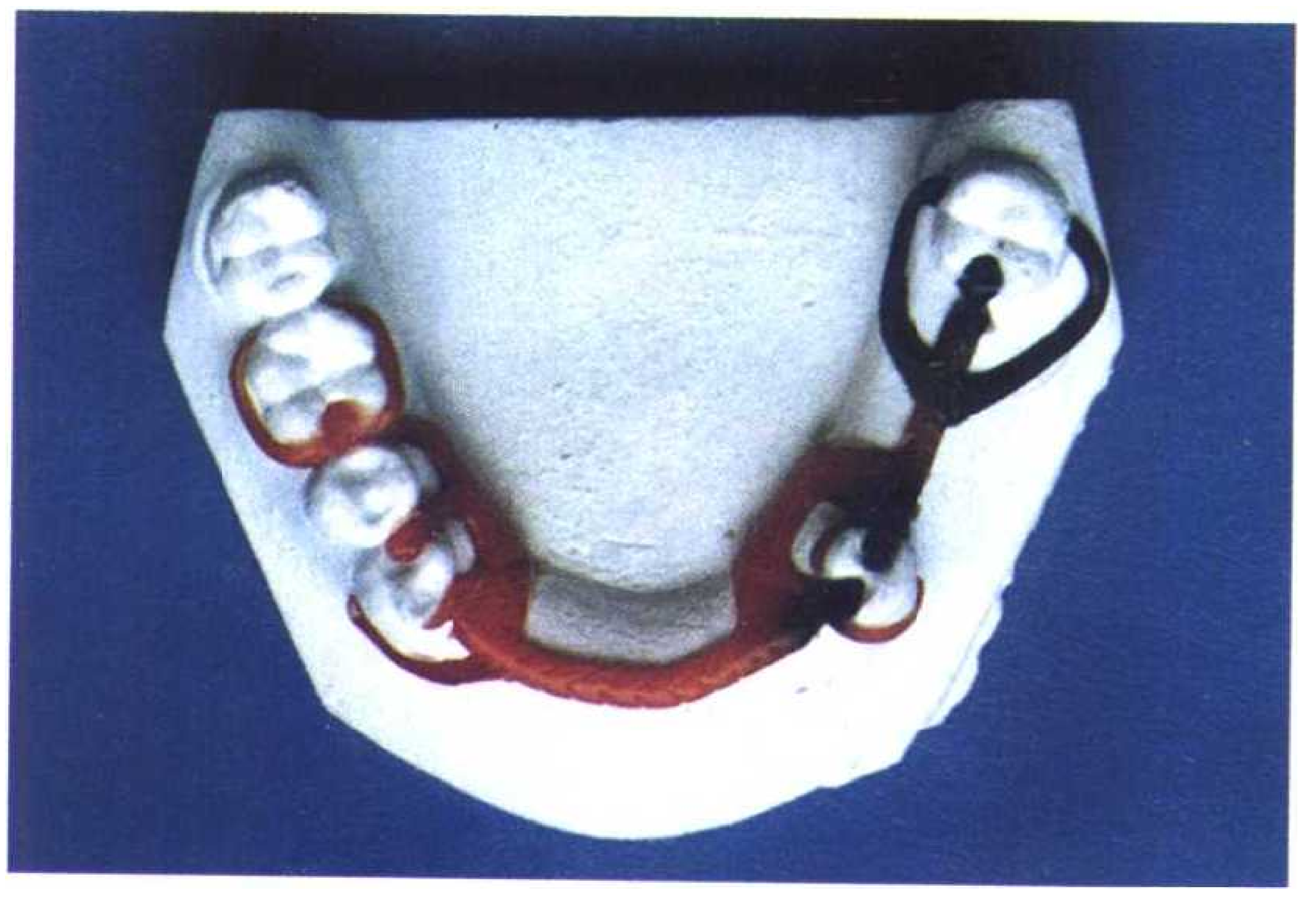
缺牙部位：⌐67
口腔情况：余留牙正常，⌐45之间有间隙。
设　　计：4⌉近中间隙卡环。⌐45联合卡环，⌐5远中邻面板。舌连接杆连接。

图 5



缺牙部位：321⌉12356
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：6⌉间隙卡环。4⌉远中支托、近中邻面板，杆式卡环。⌐4对半卡环。⌐7RII卡环组。54⌉4局部舌连接杆连接。

图 6



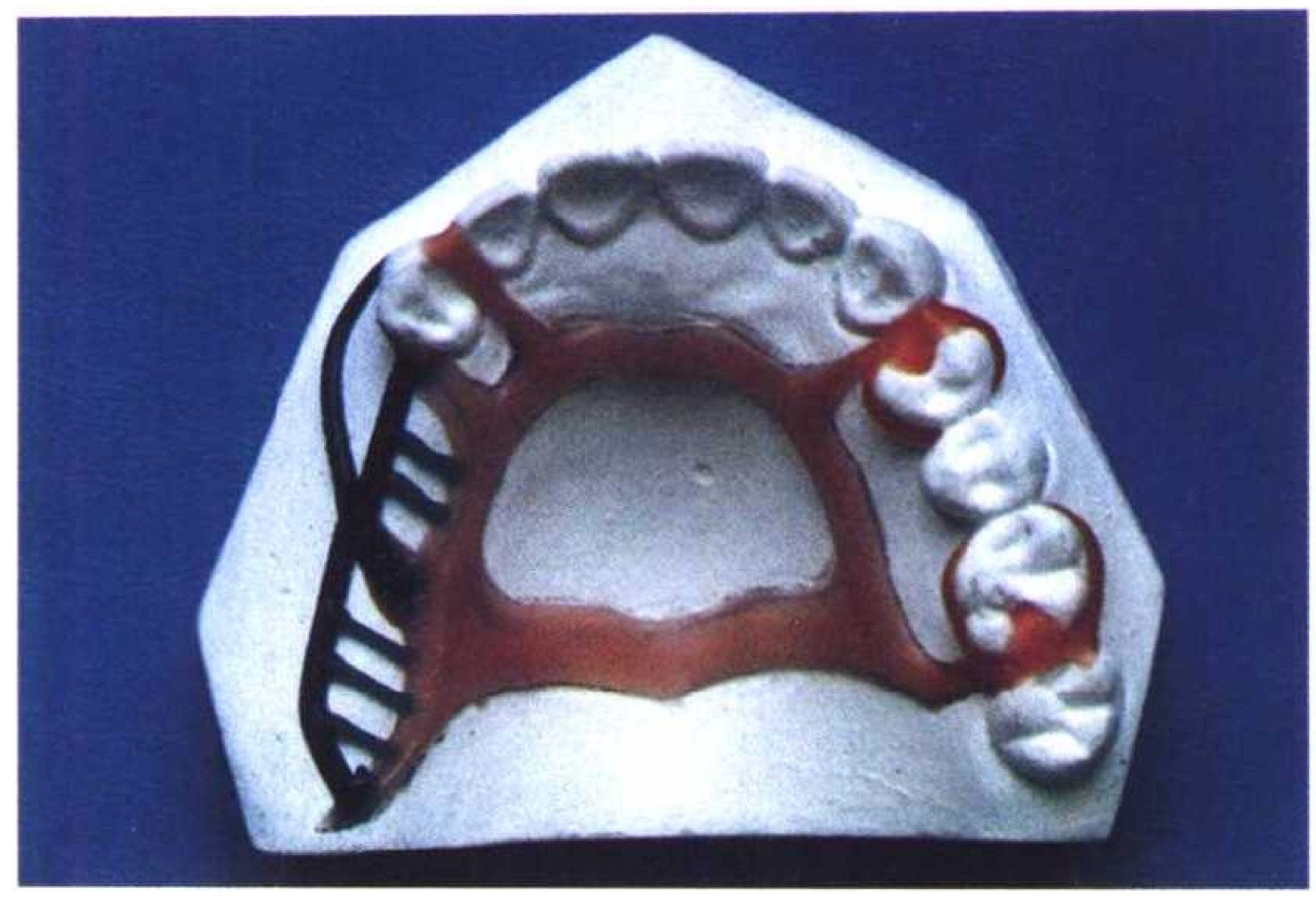
缺牙部位：⌊567
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：65⌋联合卡环。⌊4 RPI卡环组。宽中腭杆连接。

图 7



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 8



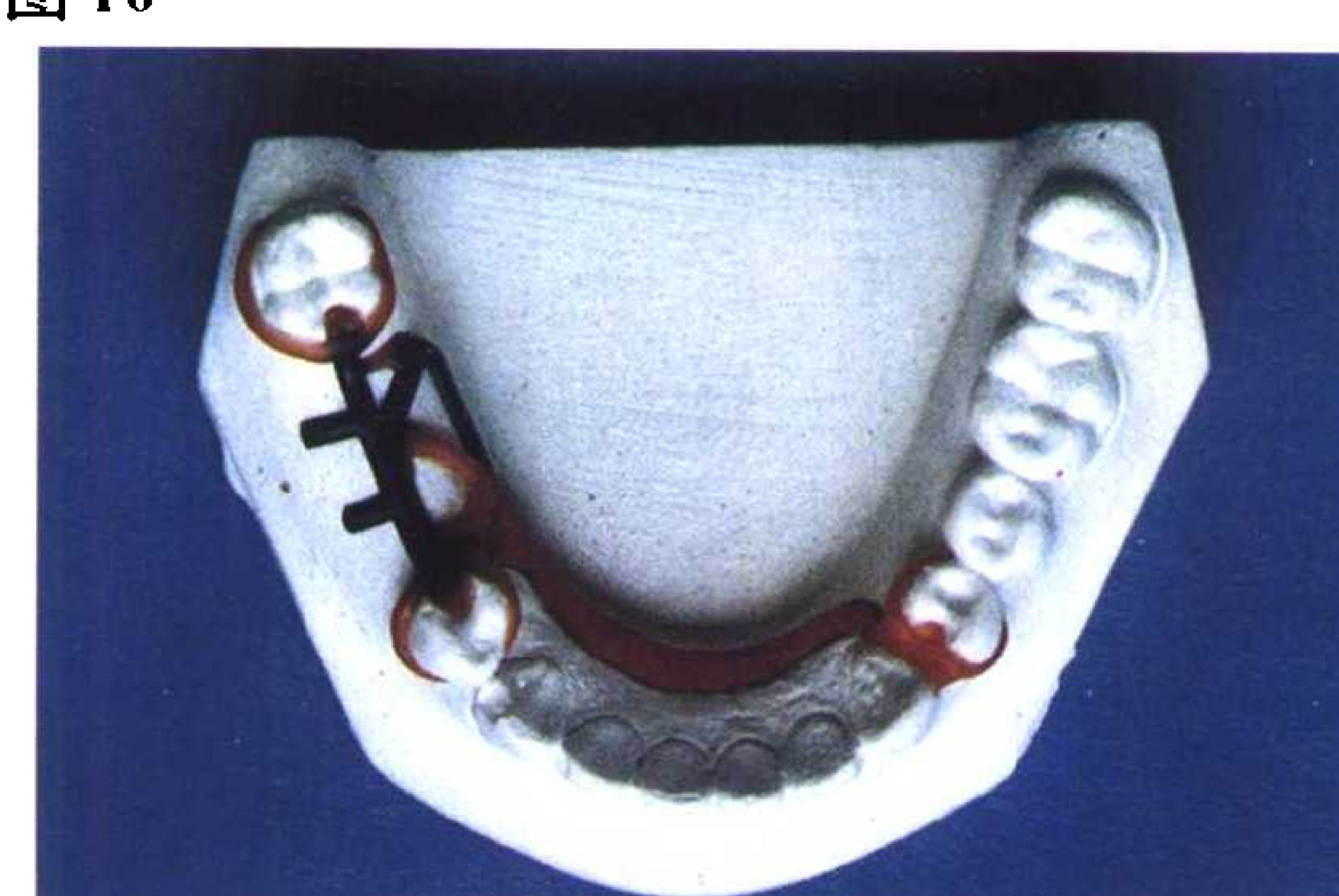
缺牙部位：7654┘
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：3┘杆式卡环，远中邻面板，32┘切支托。└46间隙卡环。前后侧连接杆连接。
注　　解：32┘切支托改设计为32┘舌侧支托或3┘舌侧近中支托更为合理。

图 9



缺牙部位：21┐1267
口腔情况：65┐有间隙，┌45固位形差。
设　　计：64┐间隙卡环。┌45箭头卡环，舌侧联合支托，┌345舌侧连续对抗臂。3┐3近缺隙侧及┌5远缺隙侧均设计邻面板，舌连接杆连接。

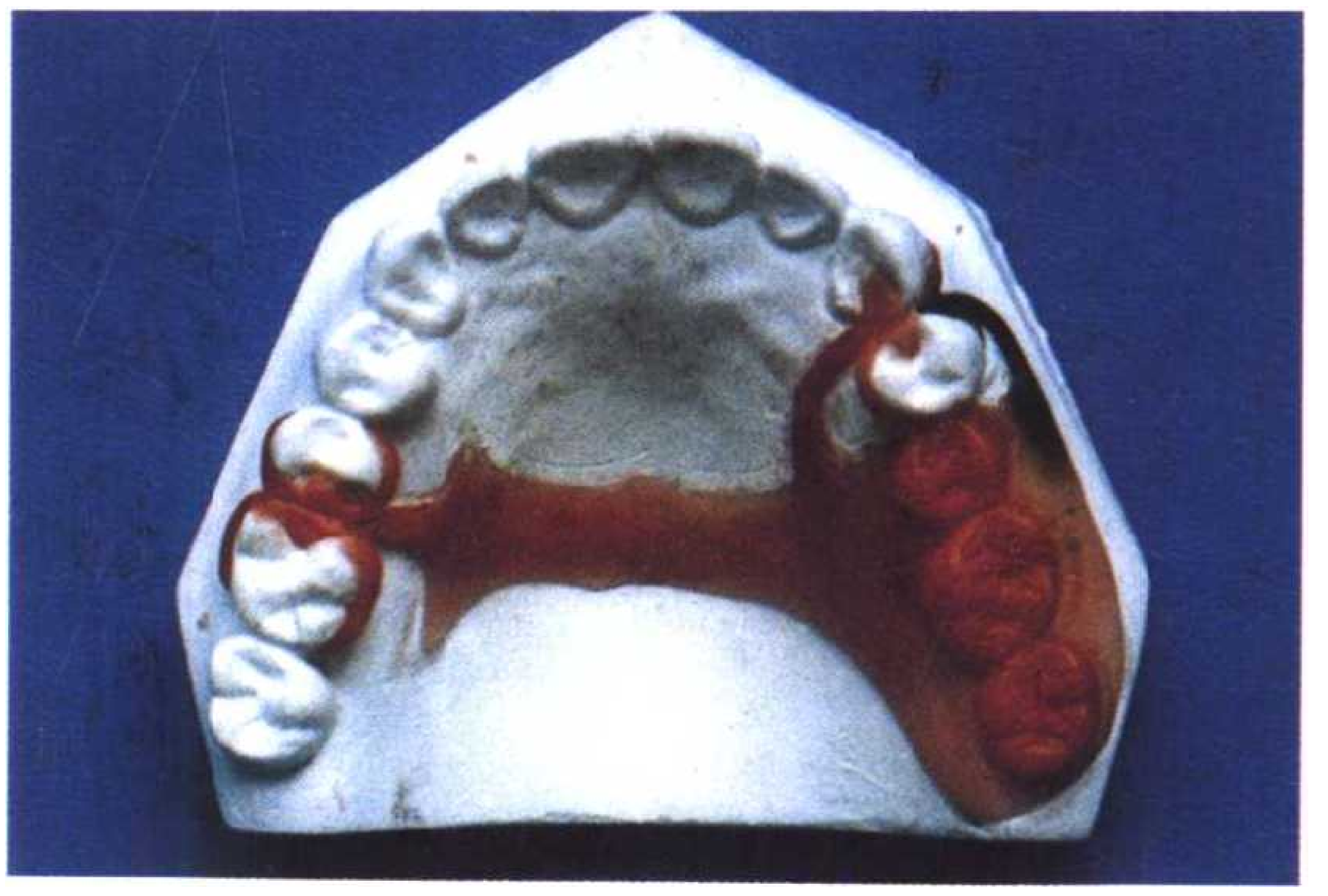
图 10



缺牙部位：65┐
口腔情况：74┐牙冠较短，缺牙间隙较大。
设　　计：74┐正型卡环。┌4间隙卡环。舌连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 11

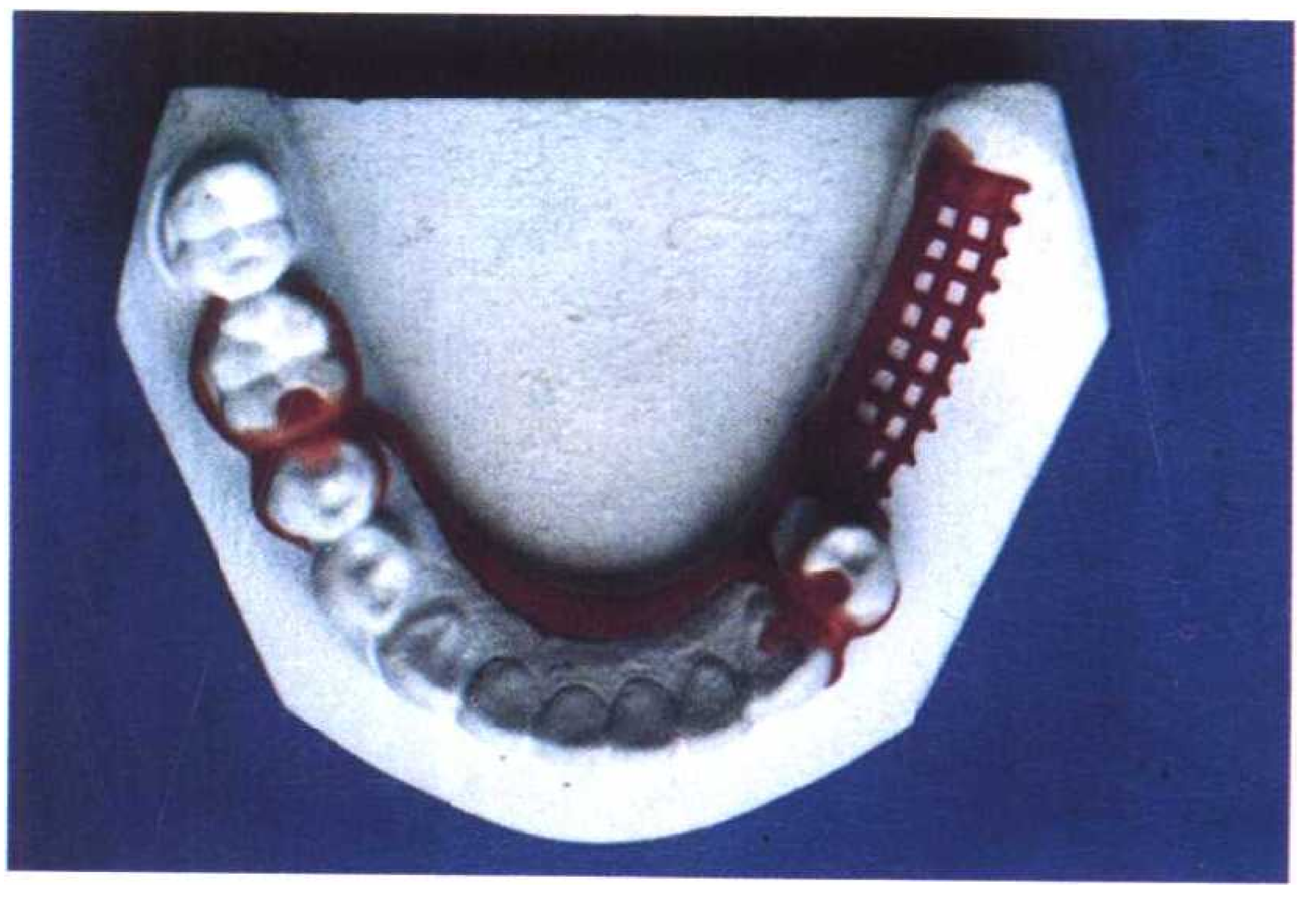


缺牙部位：└567

口腔情况：对塑料严重过敏，缺失牙近30年一直未镶复。对颌牙严重伸长，殆龈距离约2mm。

设　　计：65┘联合卡环。└34箭头卡环，腭侧联合支托。中腭杆连接。全金属型设计。

图 12



缺牙部位：┌567

口腔情况：主诉65┐食物嵌塞，┌34有间隙，┌4567区颊系带附物而塞高。

设　　计：65┐及┌34均设计联合卡环，┌4远中邻面板。舌连接杆连接。

图 13



缺牙部位：76┐

口腔情况：5┐I°松动，余留牙正常。

设　　计：4┐近中支托，54┐长臂卡环。┌34联合支托，颊侧联合短臂卡环。舌接杆连接。

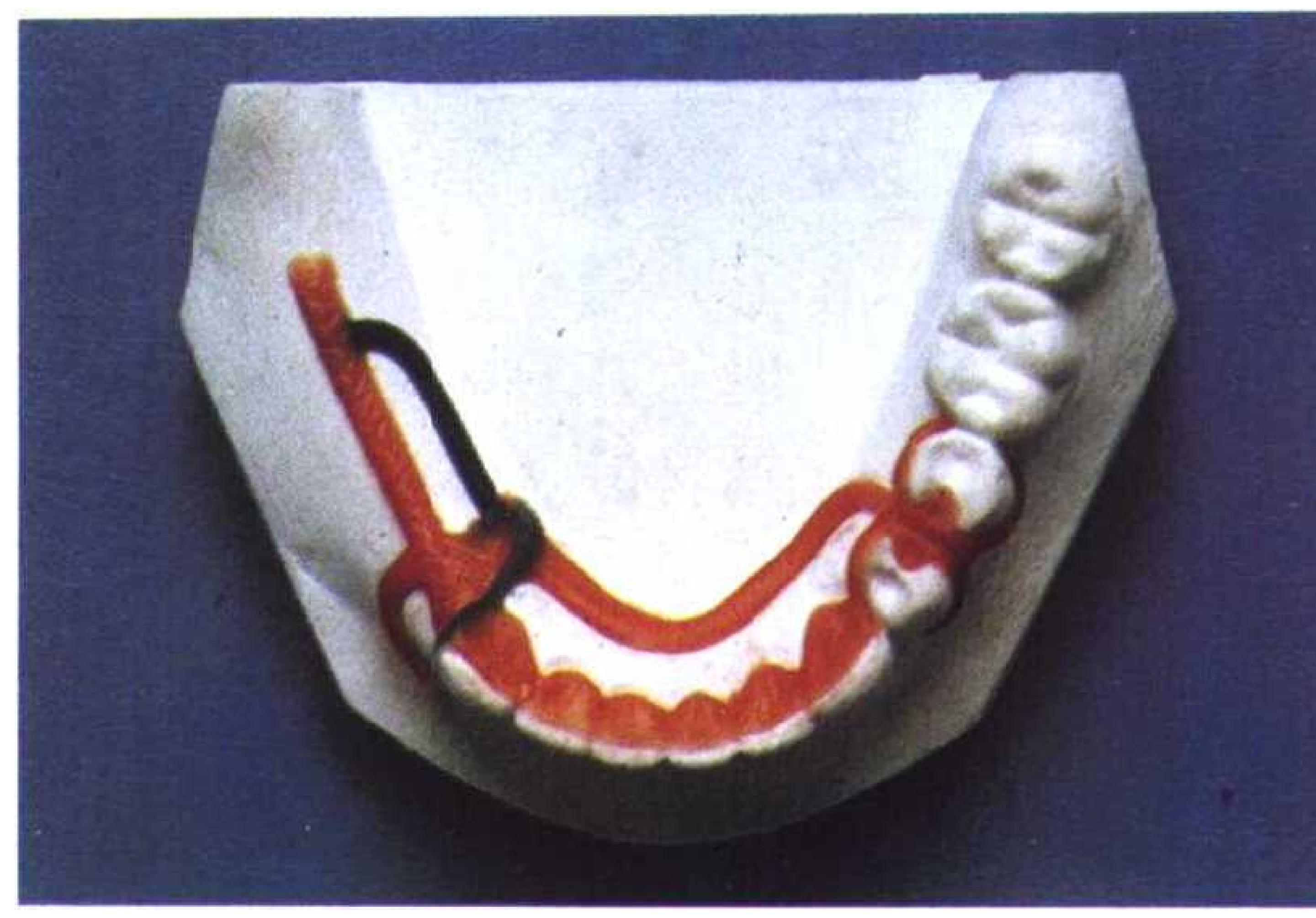
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺牙部位：7654⌉

口腔情况：舌系带附丽较高，无法设计标准数值的舌连接杆。

设　　计：3⌉杆式卡环，远中邻面板。由于舌连接杆的强度较弱，利用余留牙舌侧设置连续金属舌面背。⌈45联合卡环。

图 14



缺牙部位：⌊4567

口腔情况：⌊4为治疗后的残根。

设　　计：76⌋及54⌋联合卡环。⌊3杆式卡环，近中舌侧支托。U 形连接板连接。⌊4残根部位加强设计。

图 15

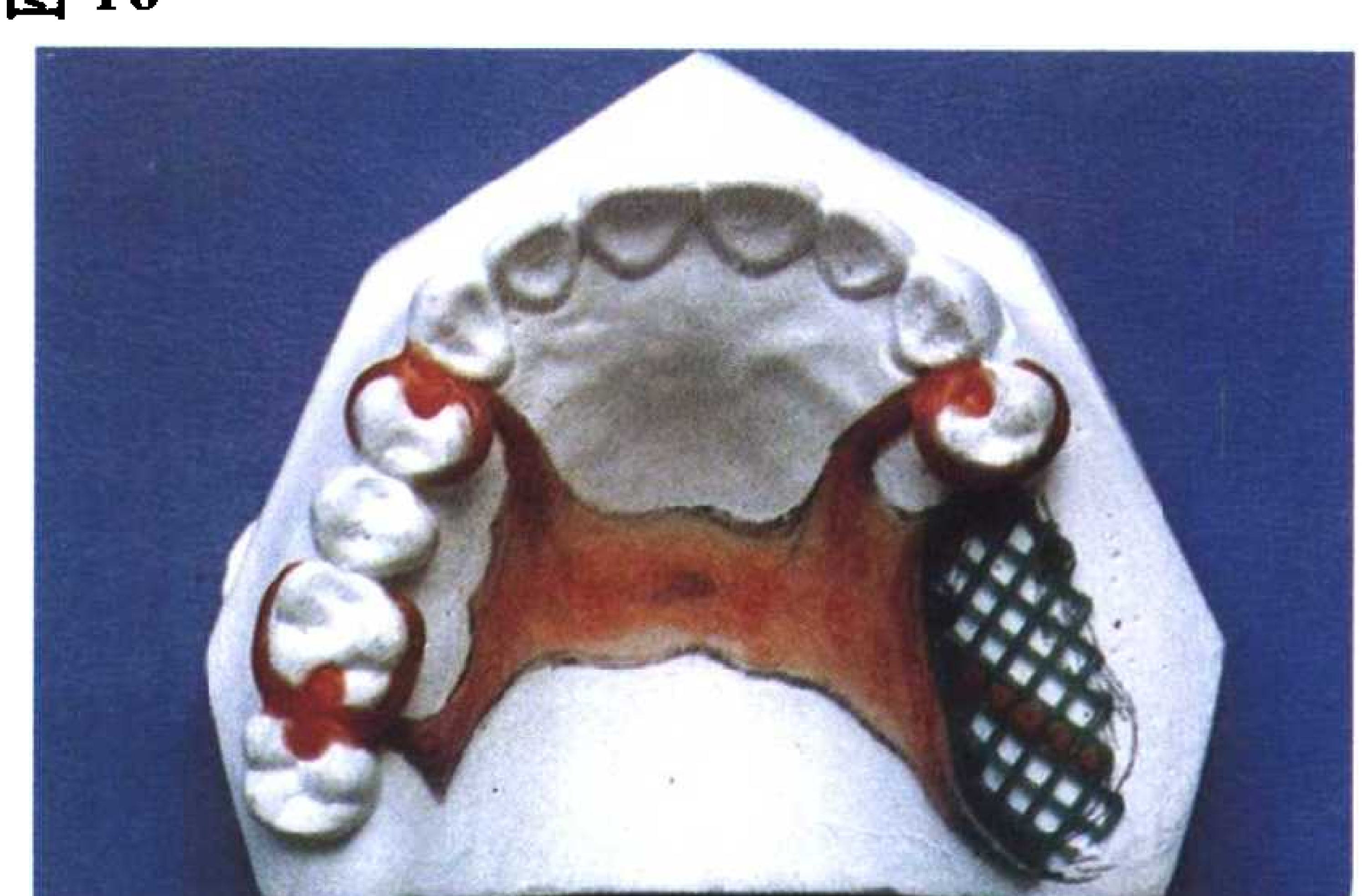


缺牙部位：⌊567

口腔情况：余留牙正常，但⌊4基牙短小，颊系带附丽较高。

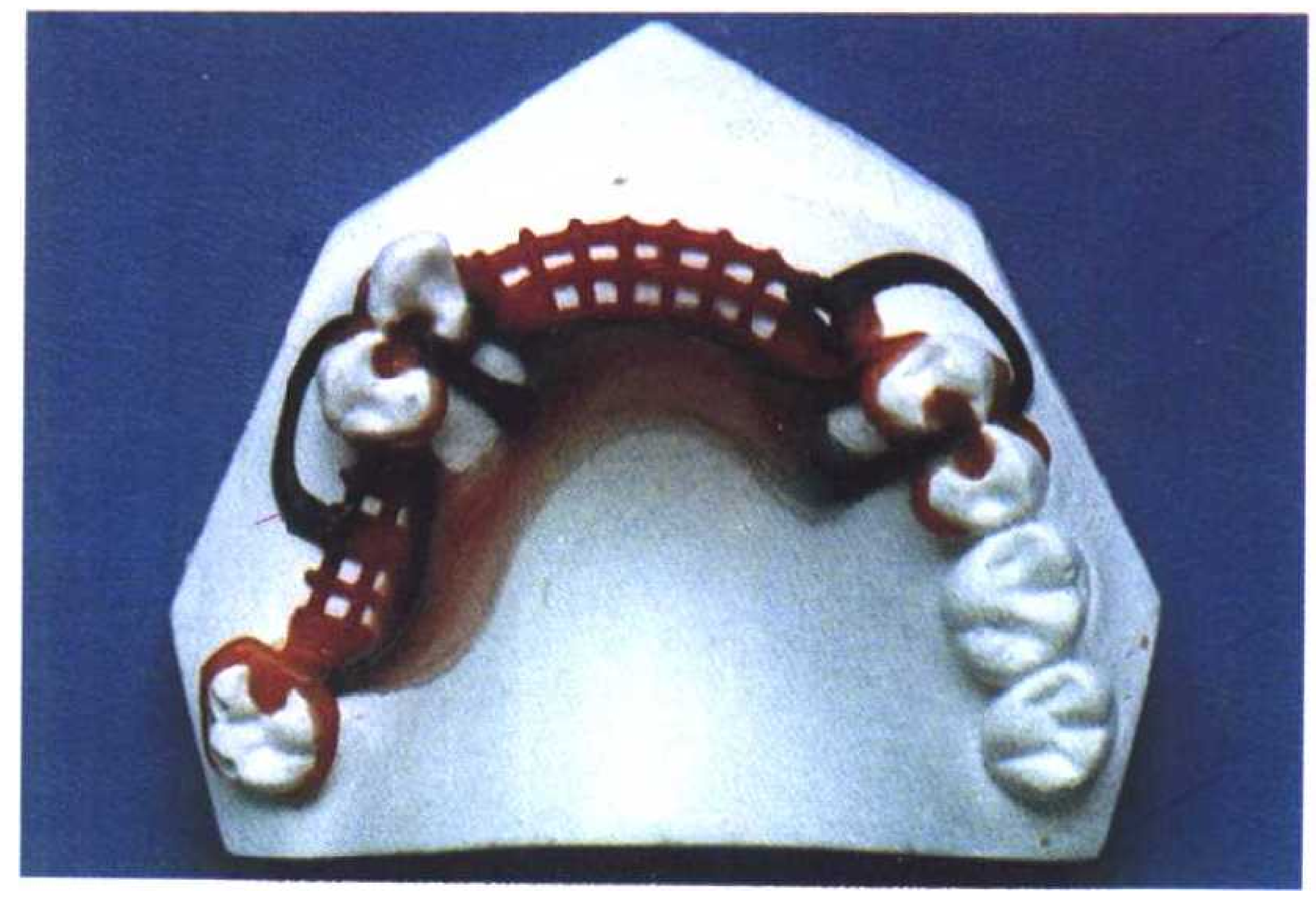
设　　计：64⌋间隙卡环。⌊4应力中断式卡环。上颌宽中腭连接板连接。

图 16



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 17

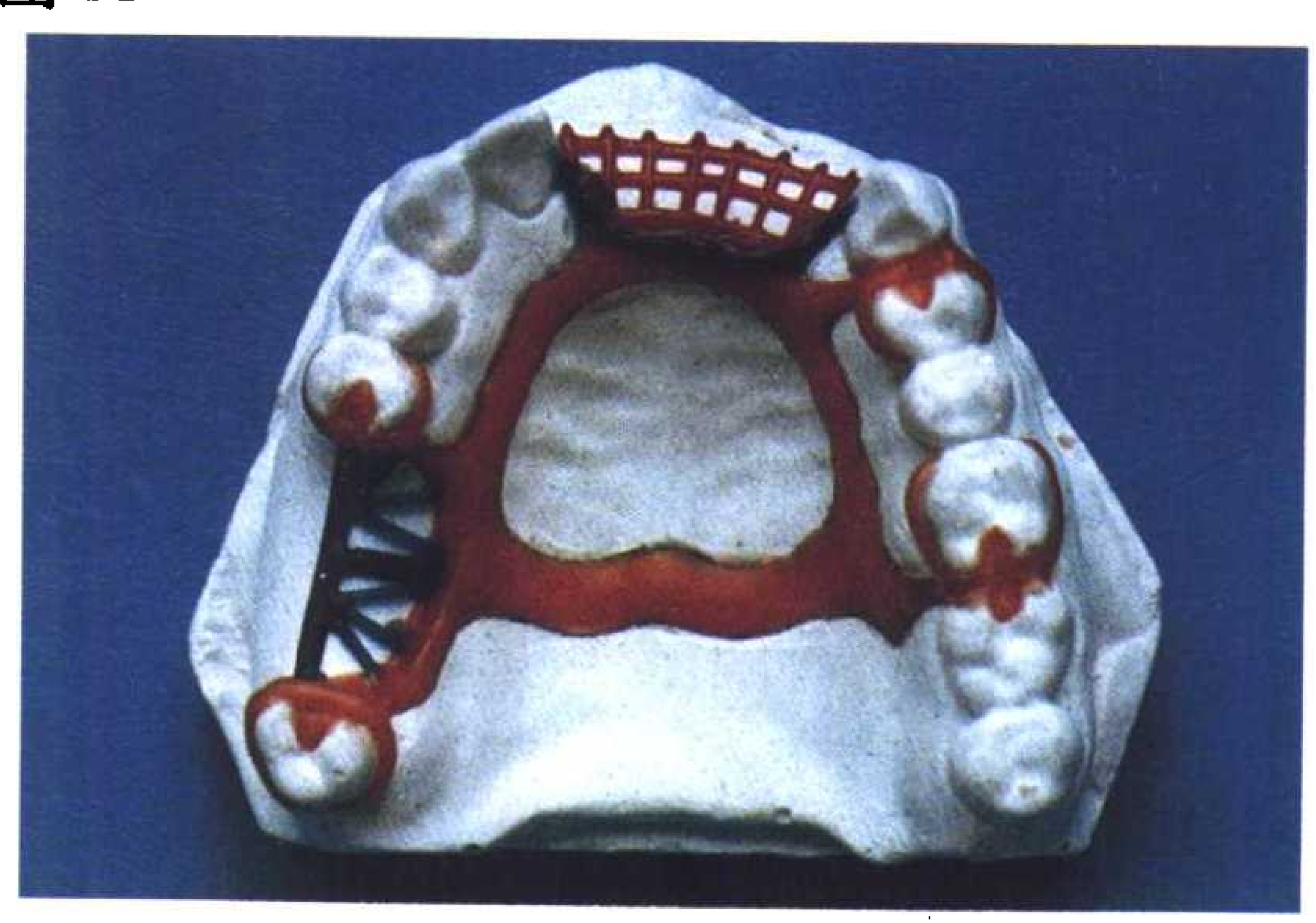


缺牙部位：6521|123

口腔情况：7|正常，43|45牙冠固位形差。

设　　计：7|正型卡环。43|及|45设计箭头卡环、腭侧联合支托及连续对抗臂，余留牙近缺隙侧邻面均设计邻面板，宽连接板连接。

图 18

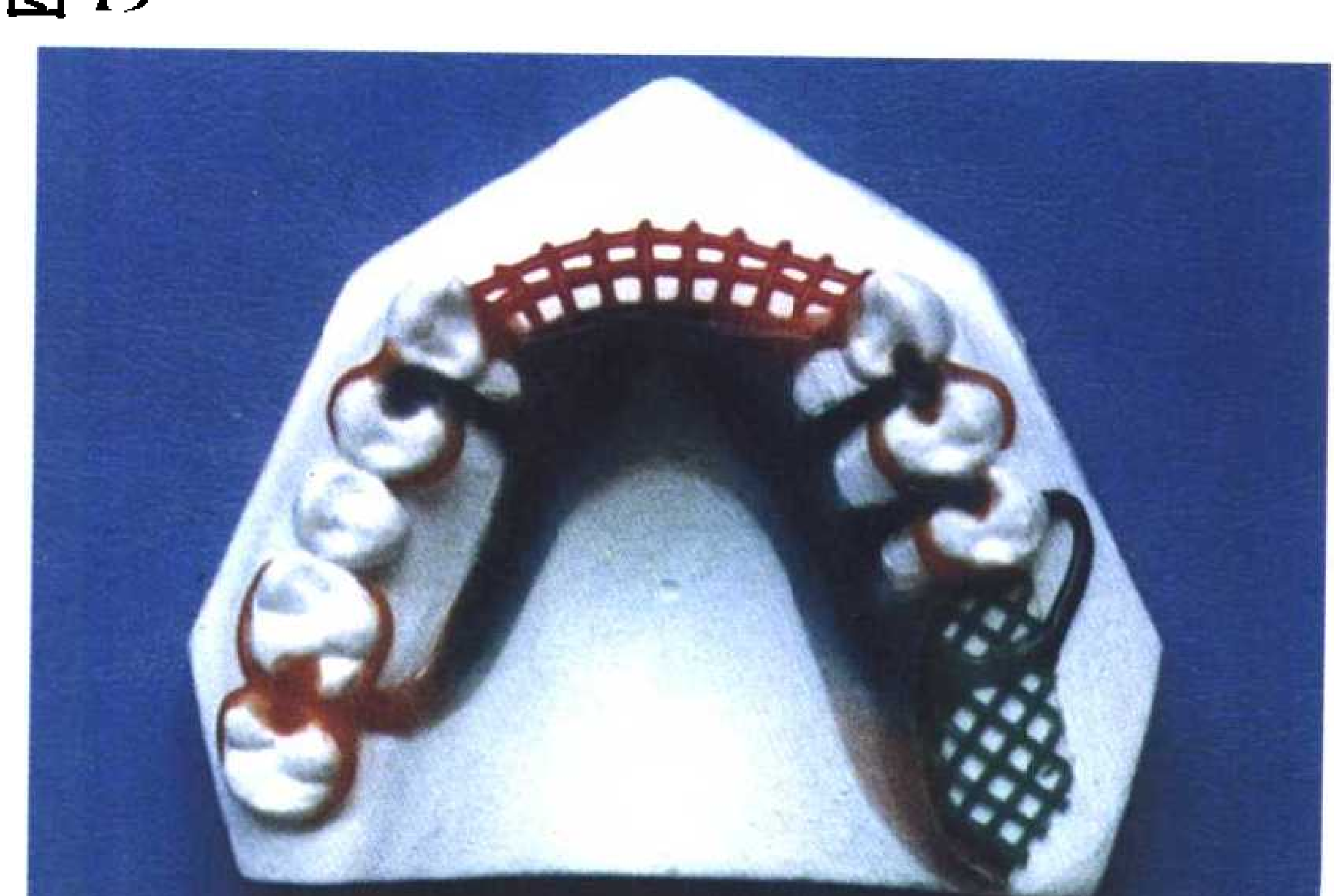


缺牙部位：761|12

口腔情况：85|正常，主诉|67食物嵌塞。

设　　计：85|正型卡环。|4及|6间隙卡环，封闭|67间隙，余留牙近缺隙侧均设计邻面板、前后侧杆连接。

图 19



缺牙部位：21|1267

口腔情况：主诉76|食物嵌塞，余留牙正常。

设　　计：76|联合卡环。4|及|4间隙卡环。|5 **RPI** 卡环组，余留牙近缺隙侧均设计邻面板，腭侧U形板连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺牙部位：7654|

口腔情况：余留牙冠短。

设　　计：3|杆式卡环，远中邻面板，321|切支托。|45联合卡环。舌连接杆连接。

图 20



缺牙部位：76|

口腔情况：5| I °松动、余留牙正常。

设　　计：54|连续杆式卡环，舌侧联合支托及对抗臂。|4间隙卡环。舌连接杆连接。

图 21



缺牙部位：7654|

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：|46间隙卡环。3|舌侧支托，远中邻面板，杆式卡环。舌连接杆连接。

图 22



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

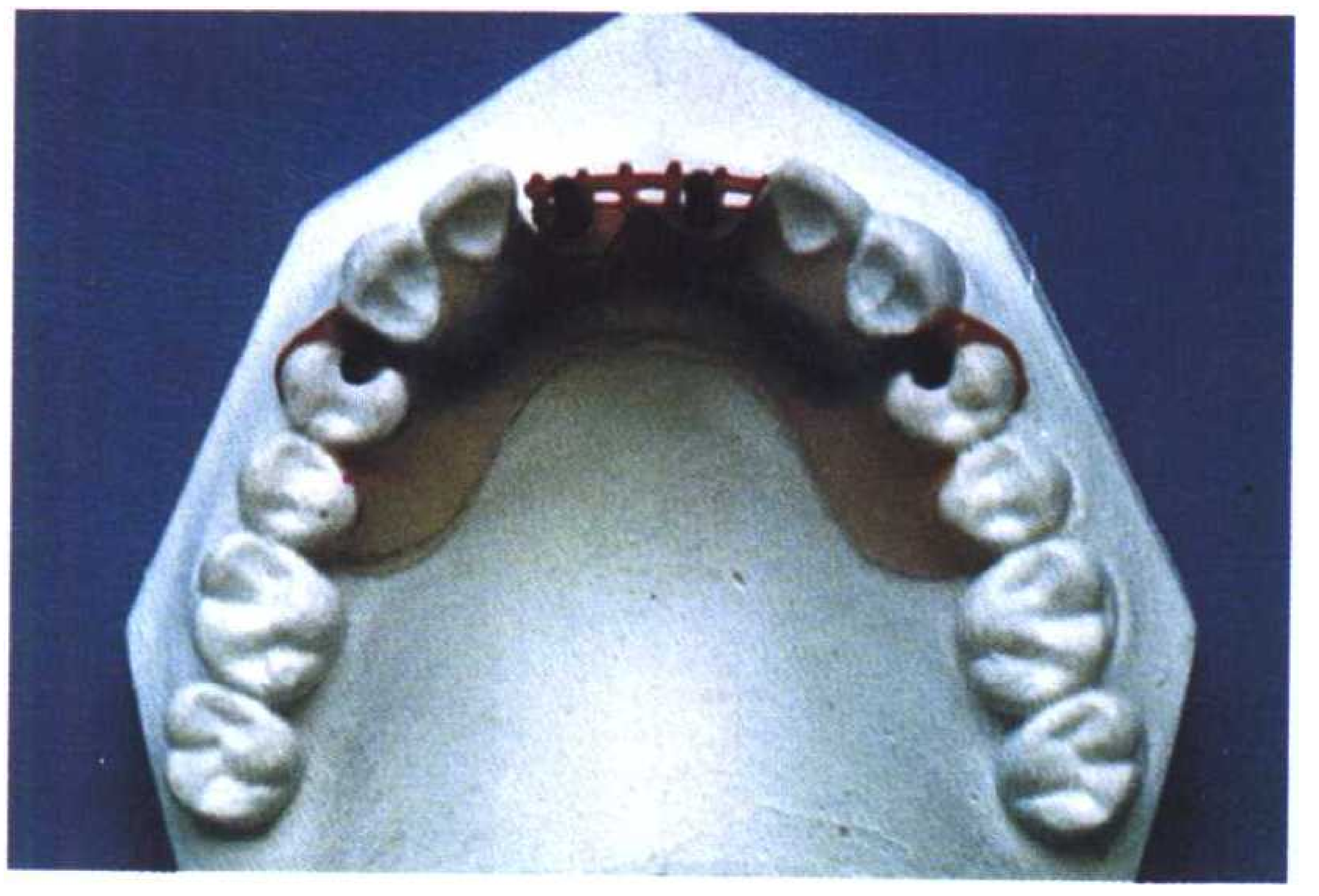
(四)第四类的设计

缺牙部位: $\underline{1|1}$

口腔情况: 余留牙正常。

设　　计: $\underline{4|4}$间隙卡环。腭侧基板连接。
$\underline{1|1}$缺牙区部位增设补强丝。

图 1



缺牙部位: $\overline{1|1}$缺失

口腔情况: 余留牙正常。

设　　计: $\overline{4|4}$间隙卡环。舌连接杆连接。
$\overline{1|1}$缺牙区部位增设补强丝。

图 2

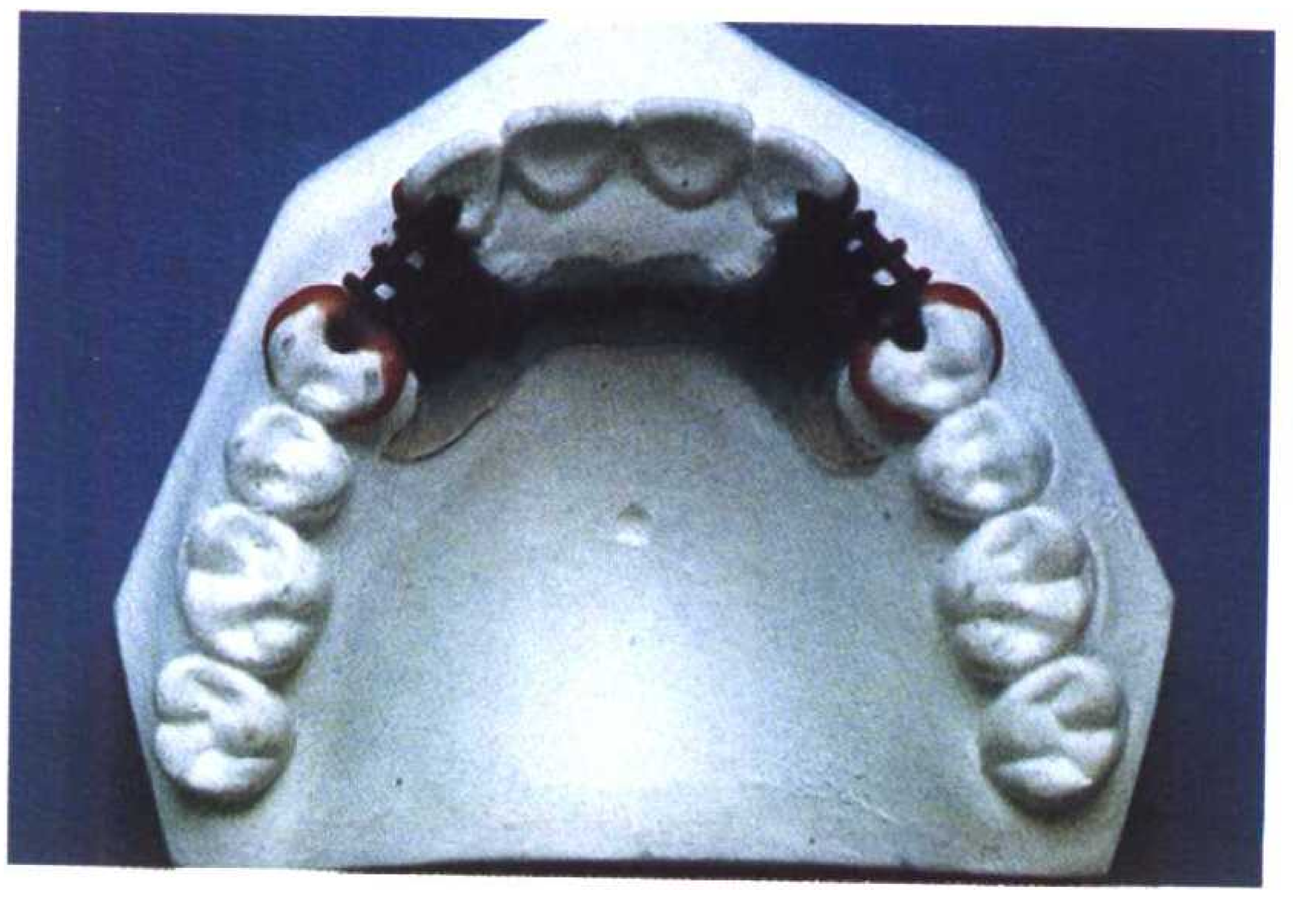


缺牙部位: $\underline{3|3}$

口腔情况: 余留牙正常。

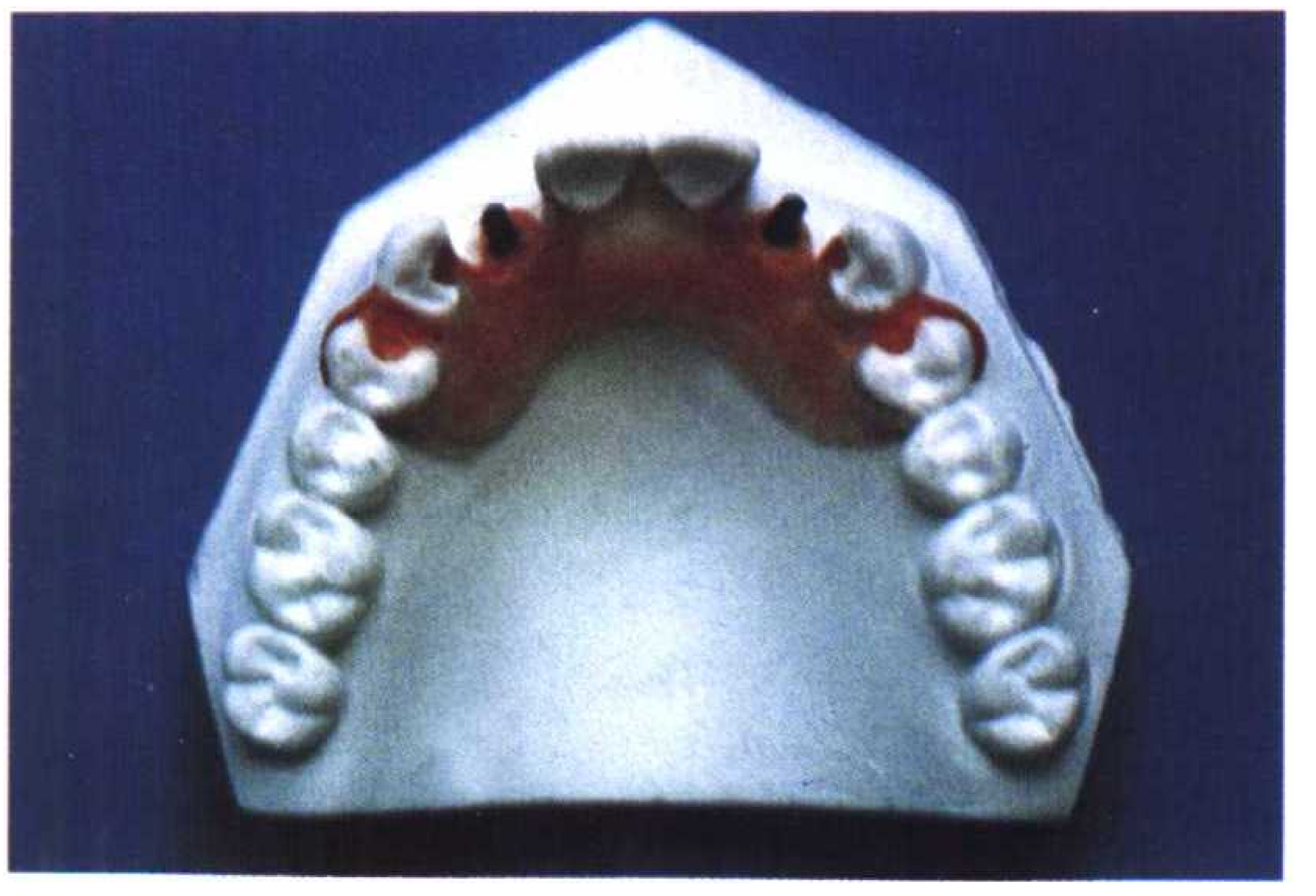
设　　计: $\underline{2|2}$远中舌侧支托。$\underline{4|4}$正型卡环。
腭侧宽连接板连接。

图 3



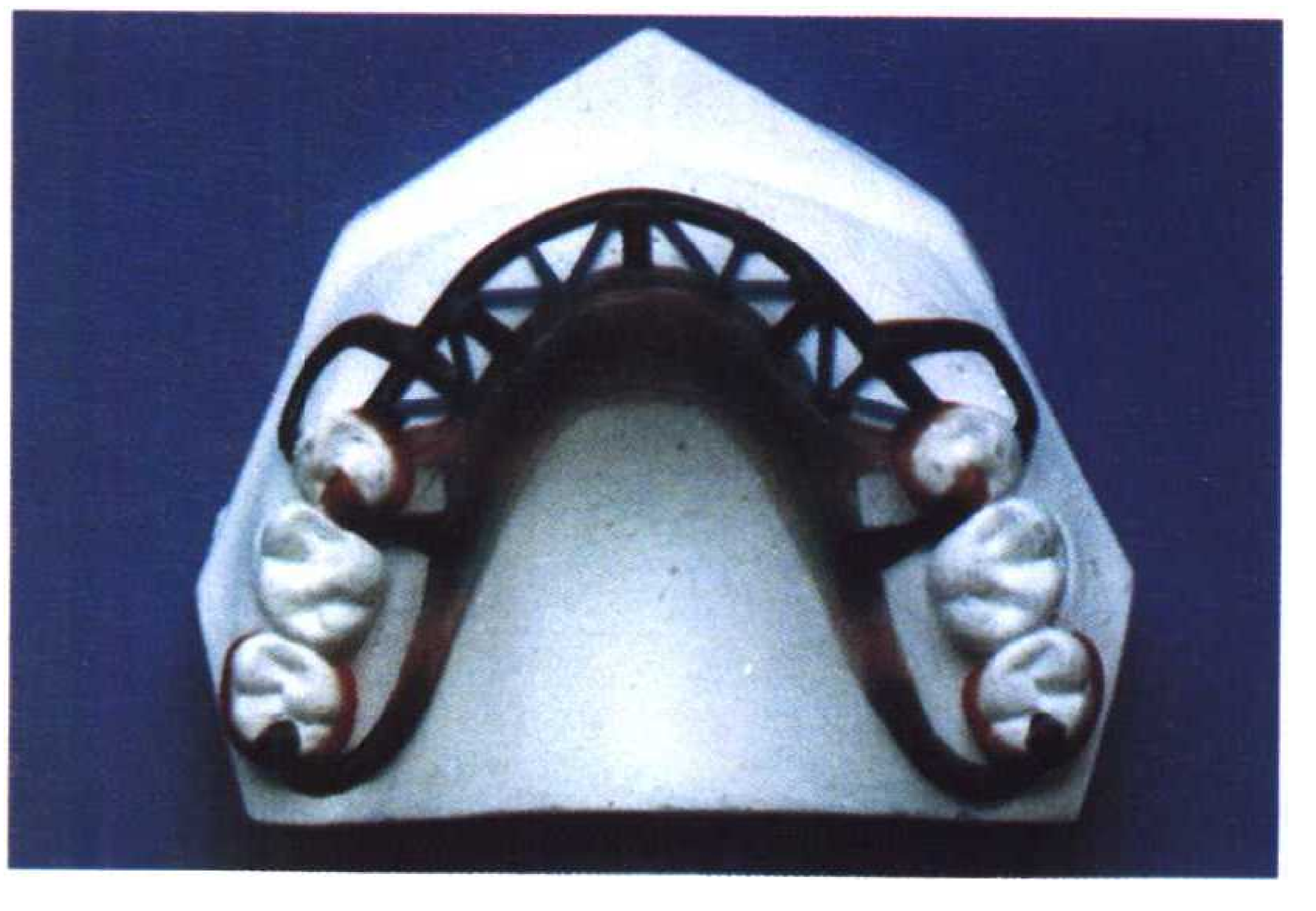
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 4



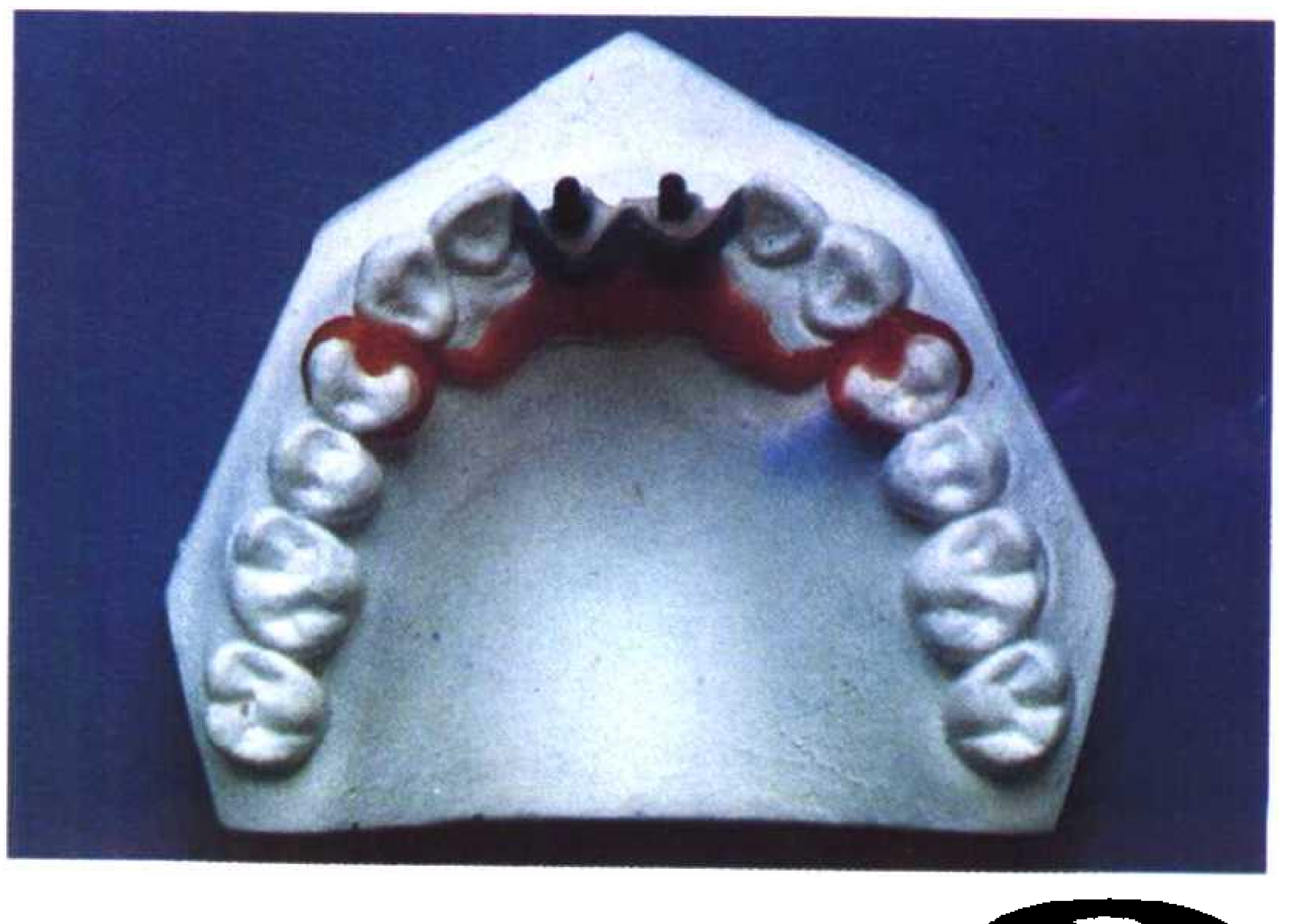
缺牙部位：2|2
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：3|3近中舌侧支托。4|4间隙卡环。腭侧基板连接，2|2 区增设补强丝。
注　　解：3|3近中舌侧支托改为舌侧支托更为合理。

图 5



缺牙部位：4321|1234
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：5|5杆式卡环，近中邻面板，远中殆支托，舌侧增设对抗臂。7|7反正型卡环。腭侧宽连接板连接。

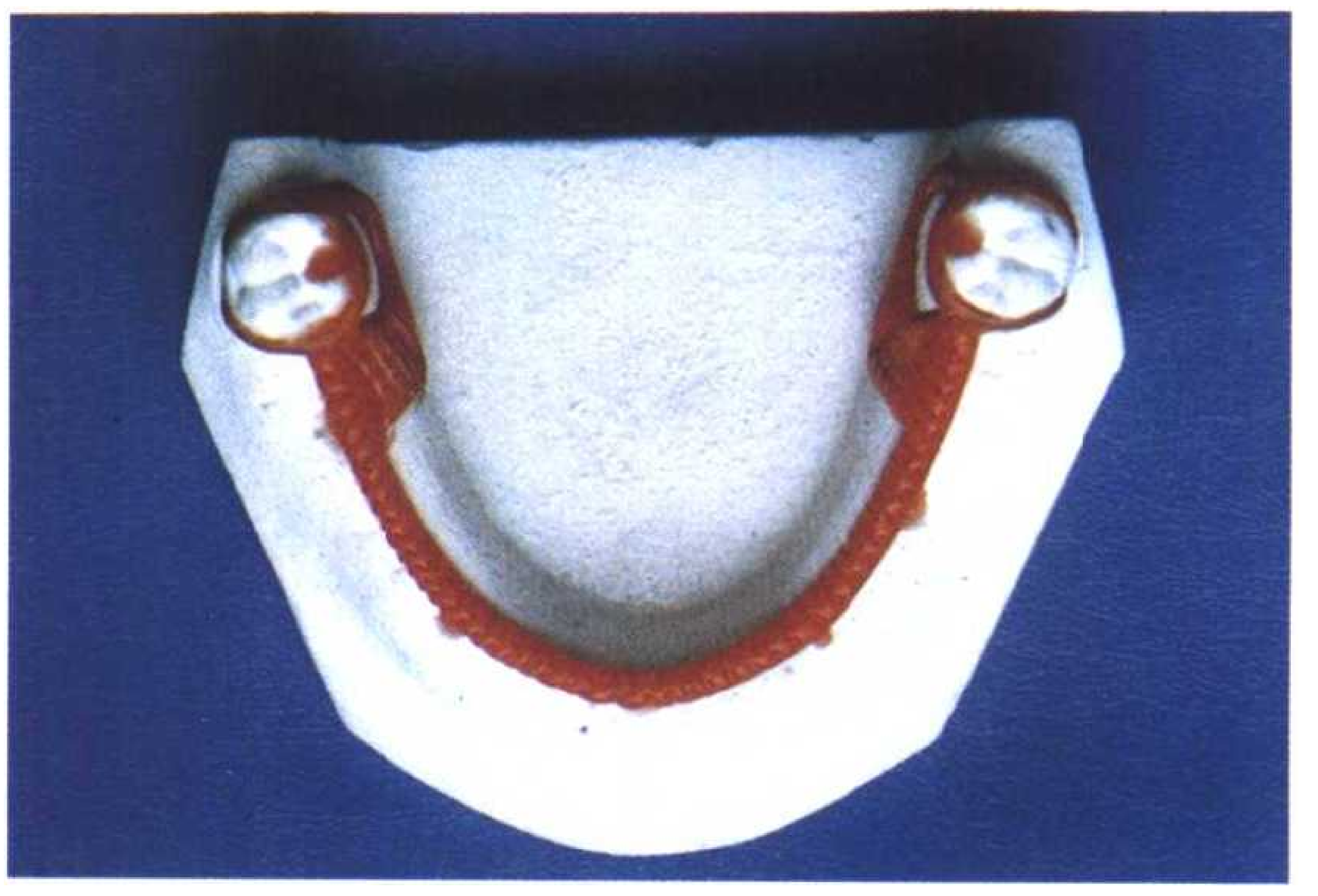
图 6



缺牙部位：1|1
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：4|4间隙卡环。前腭杆连接，1|1缺牙区增设补强丝。

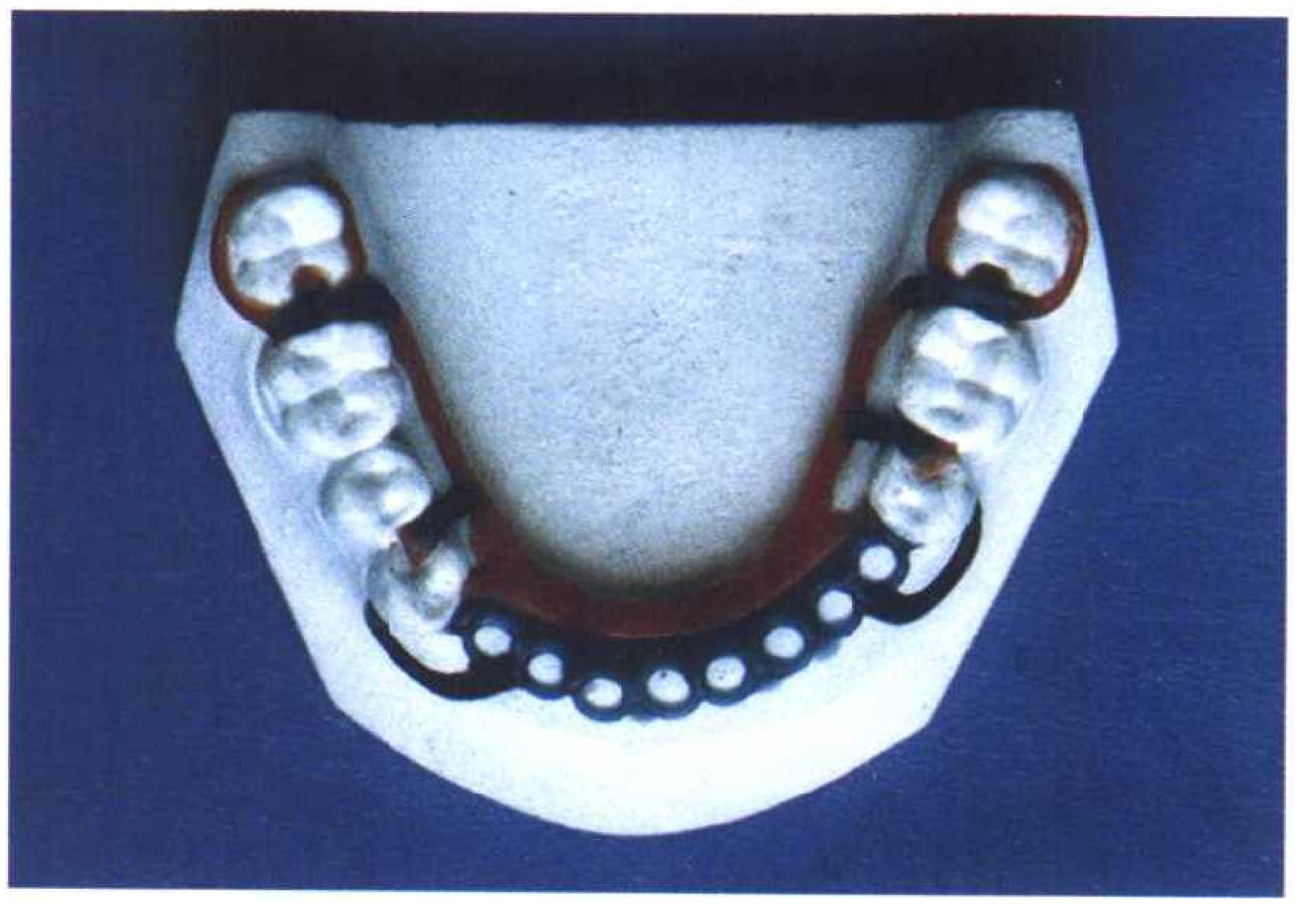
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 7



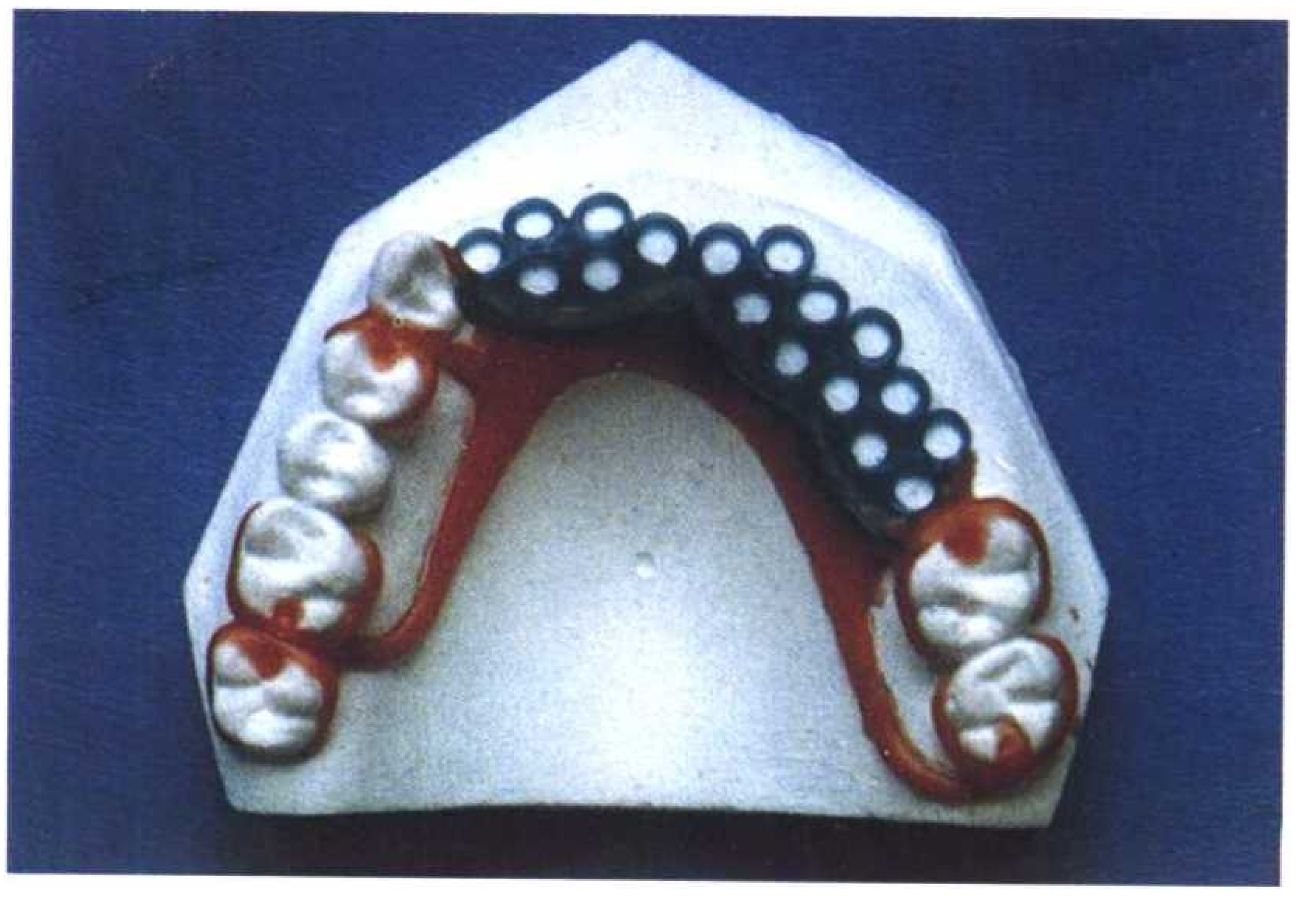
缺牙部位：654321|123456
口腔情况：7|7颊侧倒凹较大，导线较高。
设　　计：7|7对位卡环，𬌗支托均设置在舌侧。

图 8



缺牙部位：321|1234
口腔情况：主诉76|67食物嵌塞。
设　　计：4|5杆式卡环，近中邻面板，远中𬌗支托。7|7近中间隙卡环。舌连接杆连接。

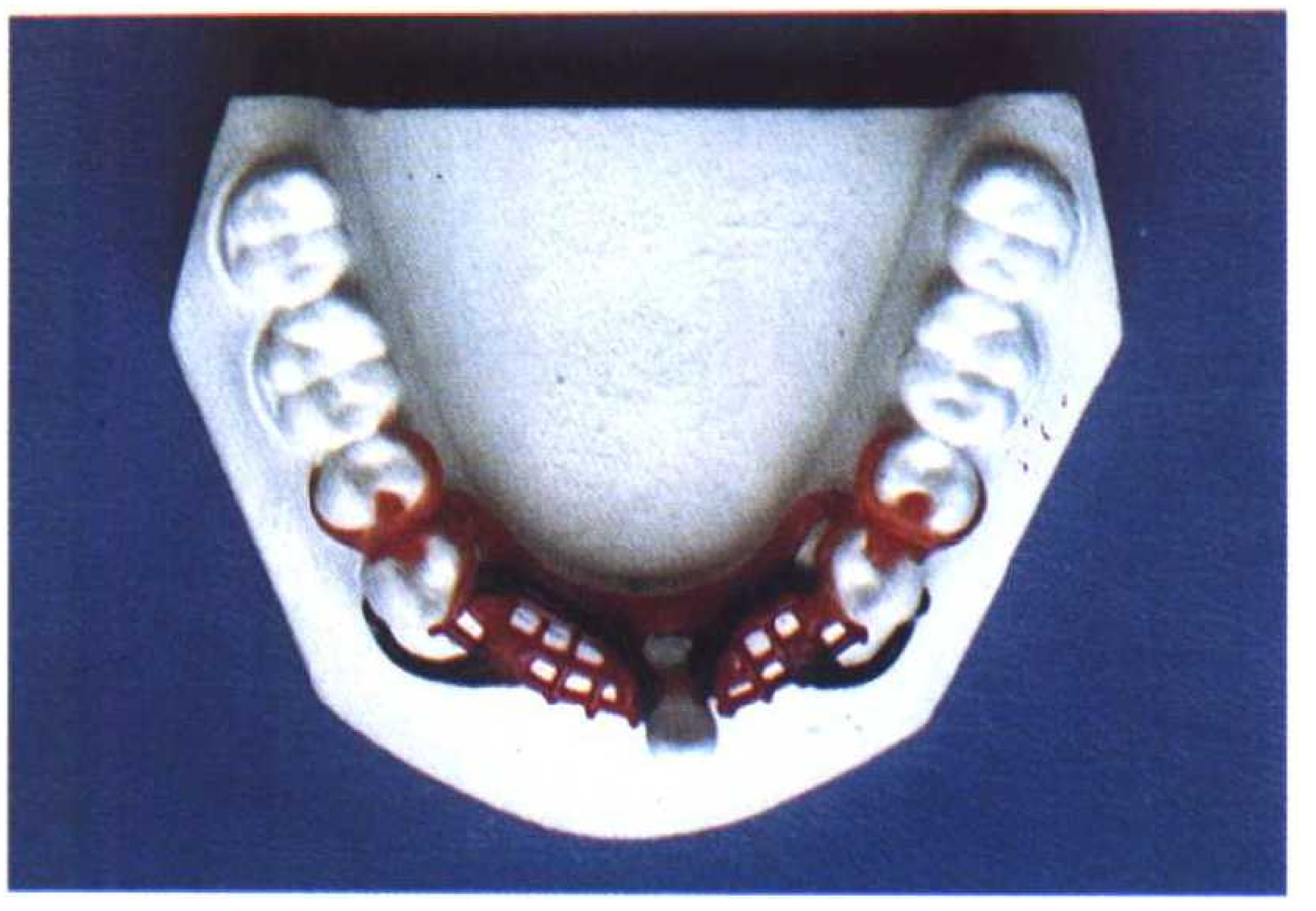
图 9



缺牙部位：21|12345
口腔情况：主诉76|间食物嵌塞。
设　　计：76|联合卡环。4|间隙卡环。3|6近缺隙侧设置邻面板，|6正型卡环。|7反正型卡环。腭侧前基托侧腭杆连接。

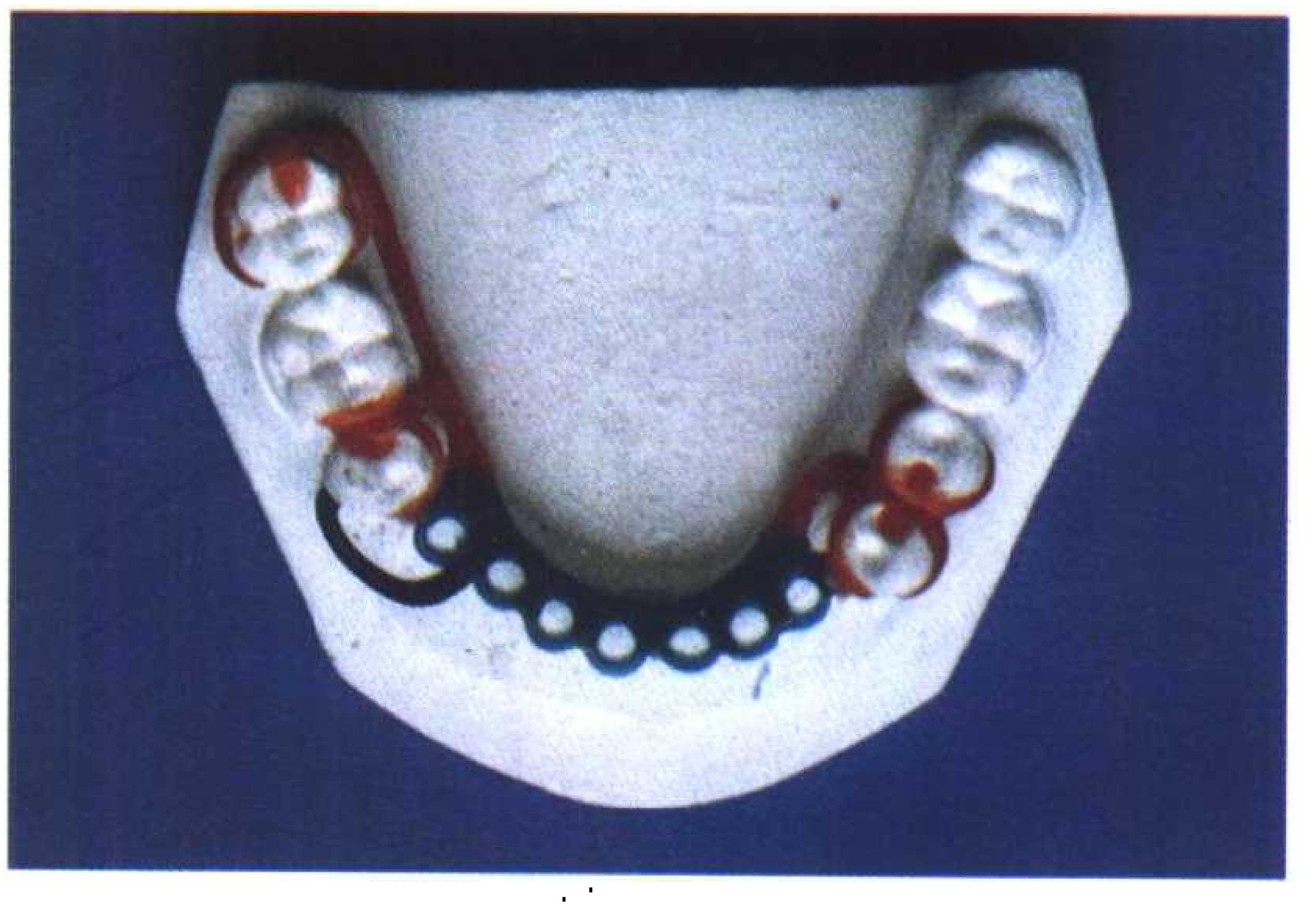
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 10



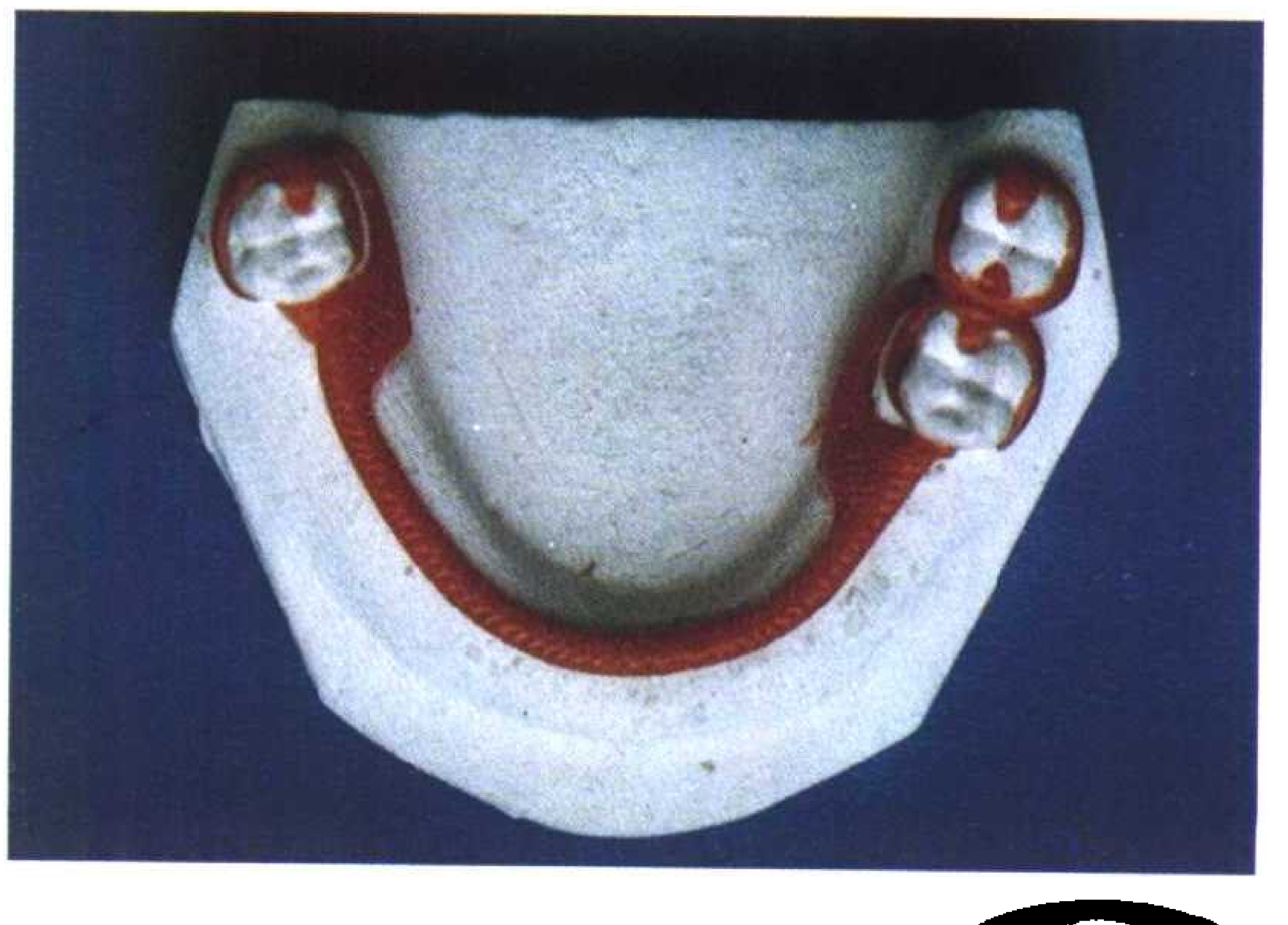
缺牙部位：321|23
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：5|5间隙卡环。4|4杆式卡环，54|45联合支托，4|14近缺隙侧设置邻面板。|1舌侧横贯支托。舌连接杆连接。

图 11



缺牙部位：4321|123
口腔情况：65|45之间有间隙，对𬌗无8|8。
设　　计：5|杆式卡环，近中邻面板，远中𬌗支托。|45联合卡环，|4近中邻面板。7|反正型卡环。舌连接杆连接。

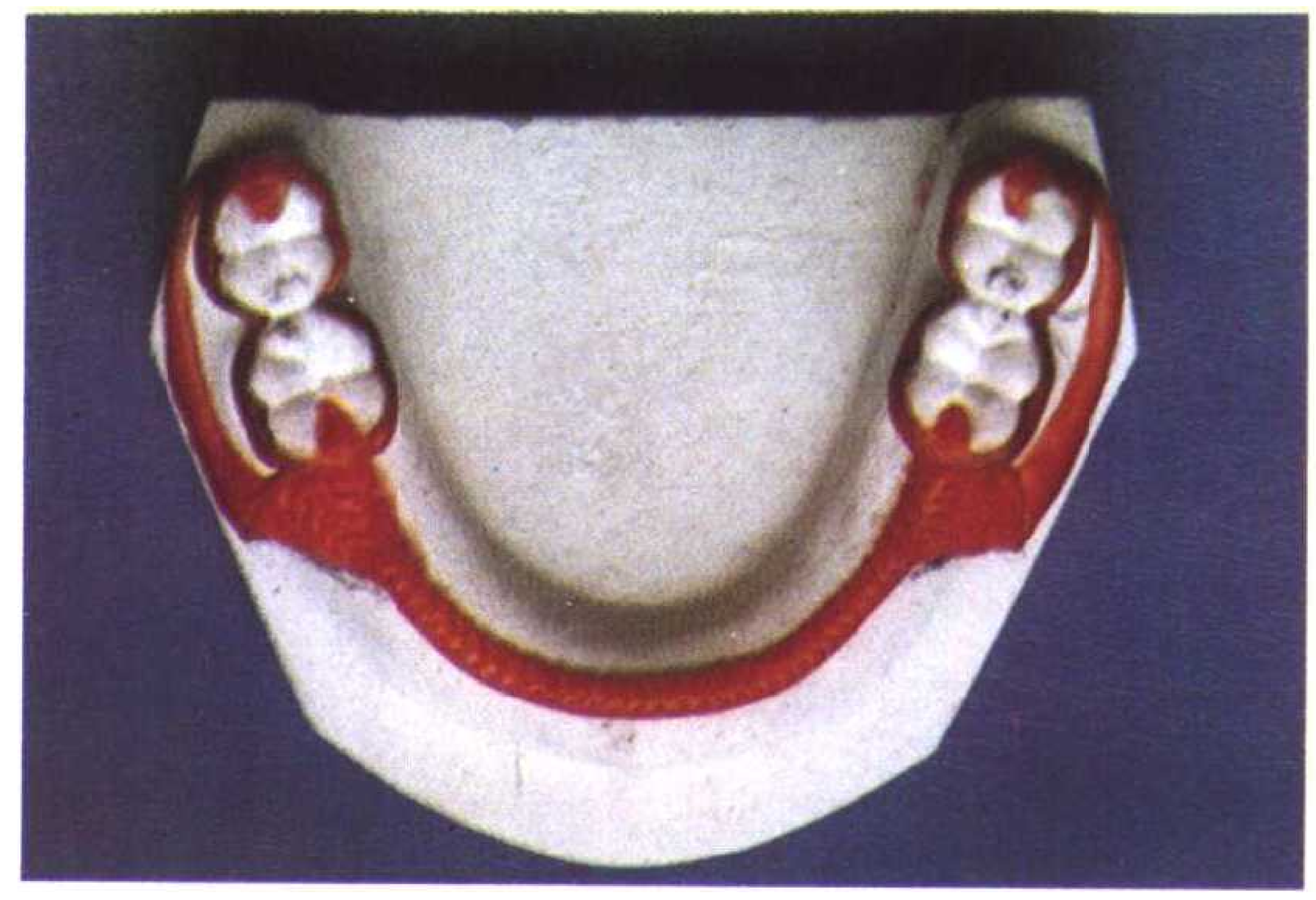
图 12



缺牙部位：7654321|123456
口腔情况：8|近中倾斜，|78有间隙。
设　　计：8|反正型卡环。|78变异联合卡环，即|8颊侧臂伸向远中并与远中𬌗支托连接，臂端在舌侧的远中。

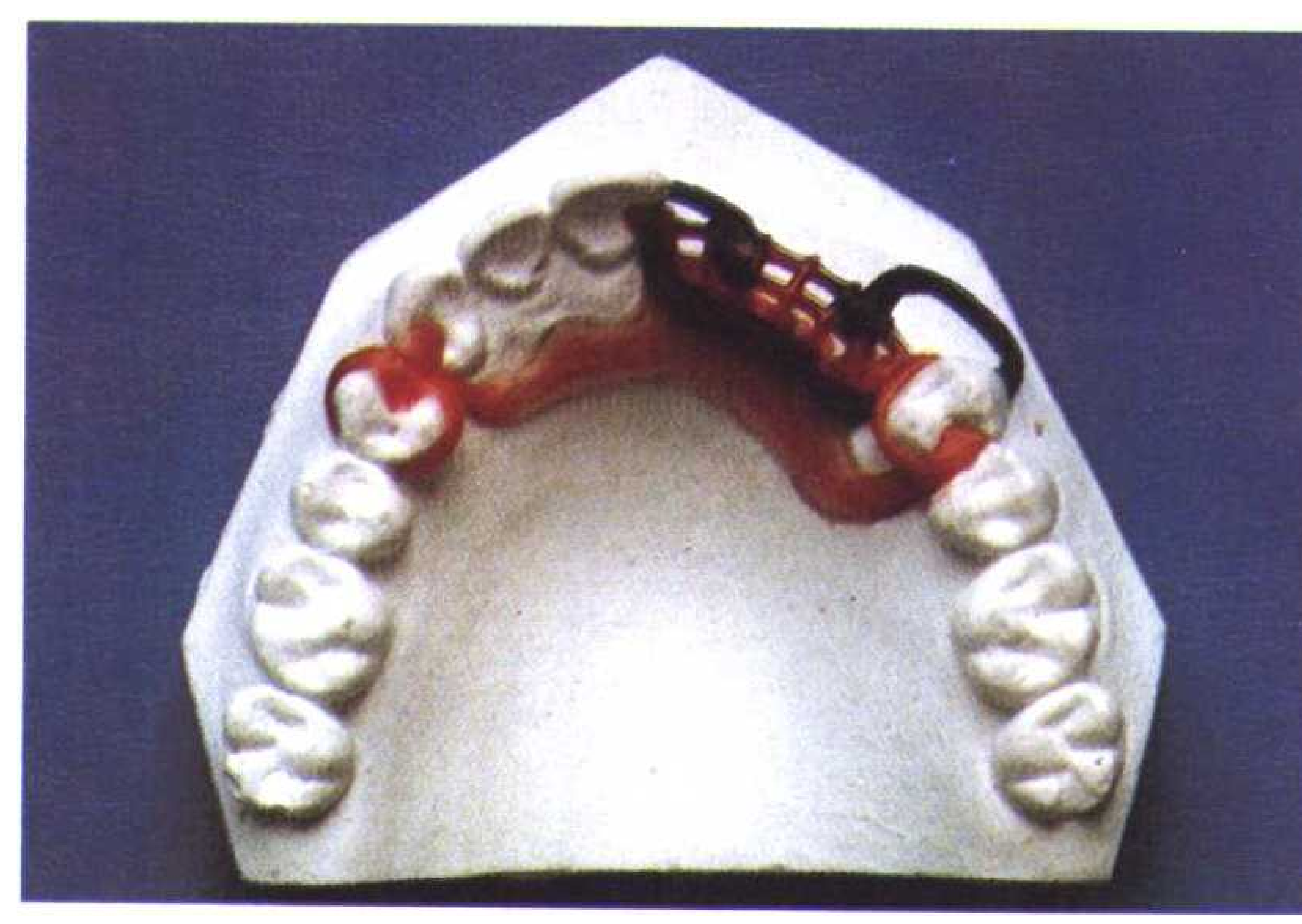
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 13



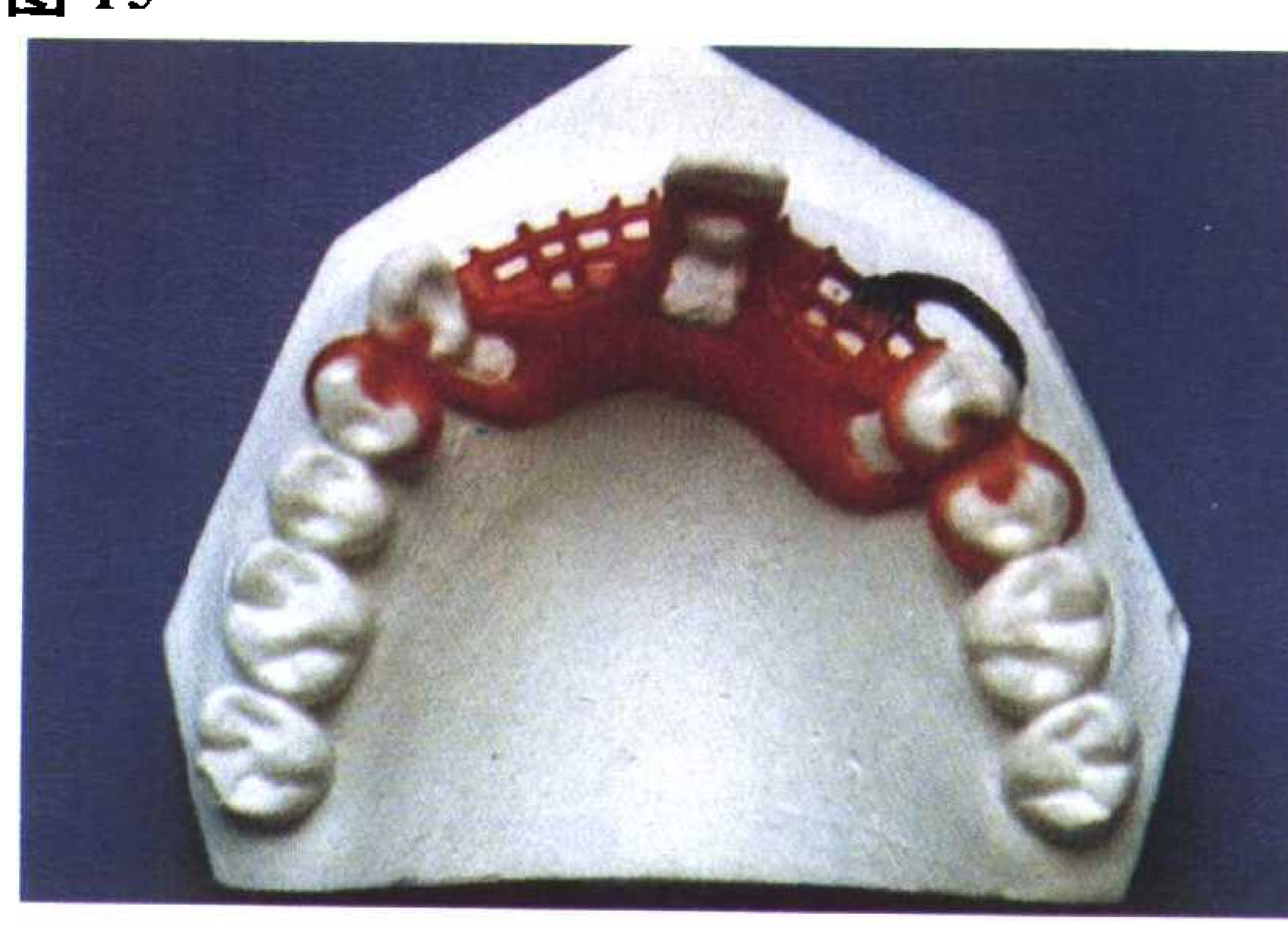
缺牙部位：654321|123456
口腔情况：87|78舌侧倾斜严重，无法设置连接杆。
设　　计：87|78区颊杆连接，87|78对位卡环。

图 14



缺牙部位：|123
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：4|间隙卡环，43|联合支托。1|近中舌侧支托。|4杆式卡环，远中骀支托，舌侧设置对抗臂，近中邻面板。前腭杆连接。

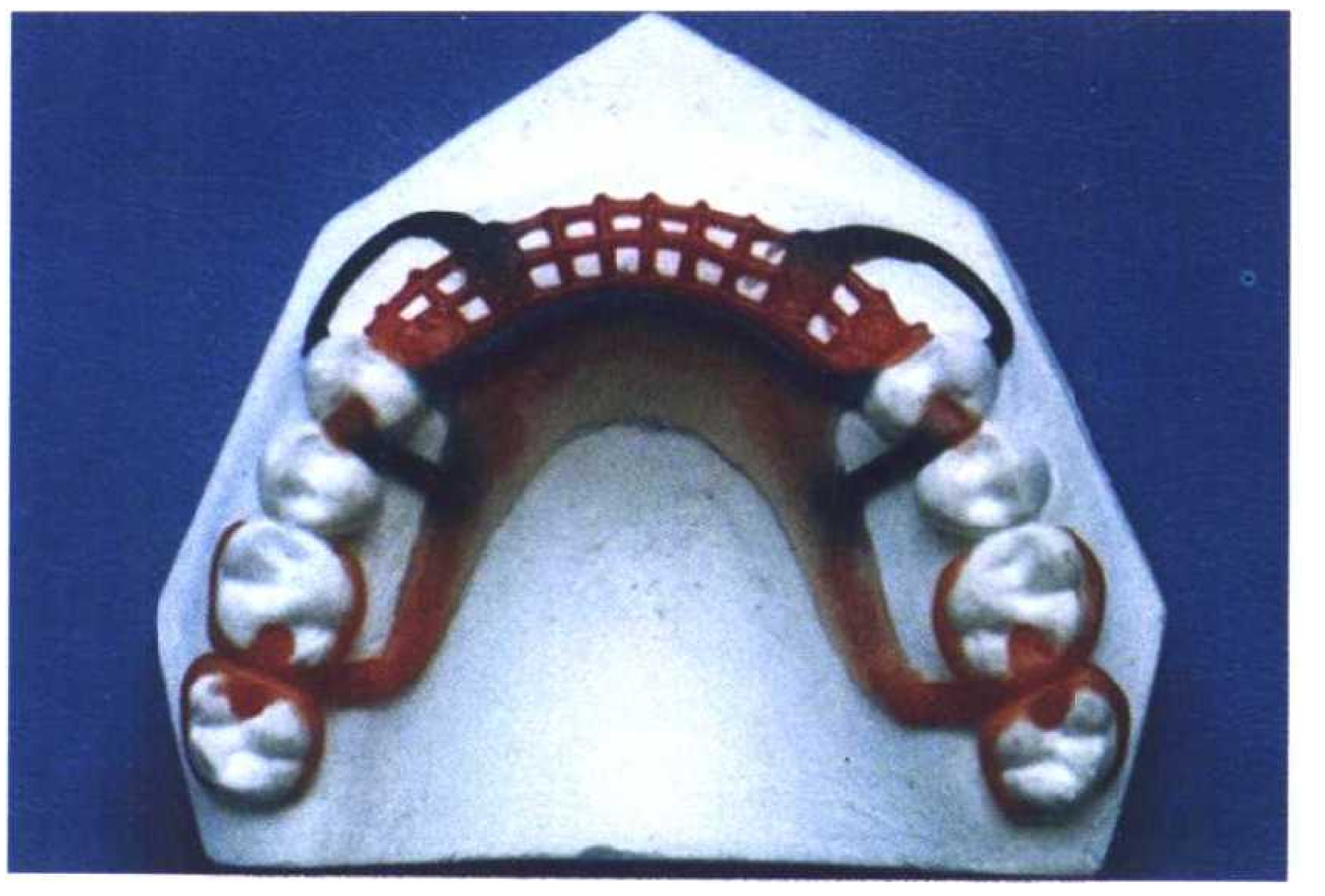
图 15



缺牙部位：21|23
口腔情况：|45残冠，金属全冠修复时预留骀支托及卡环间隙。
设　　计：4|5间隙卡环，联合支托。|4杆式卡环，近中邻面板。3|近中设邻面板。|1舌侧横贯支托，近远中设邻面板。前腭板连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 16

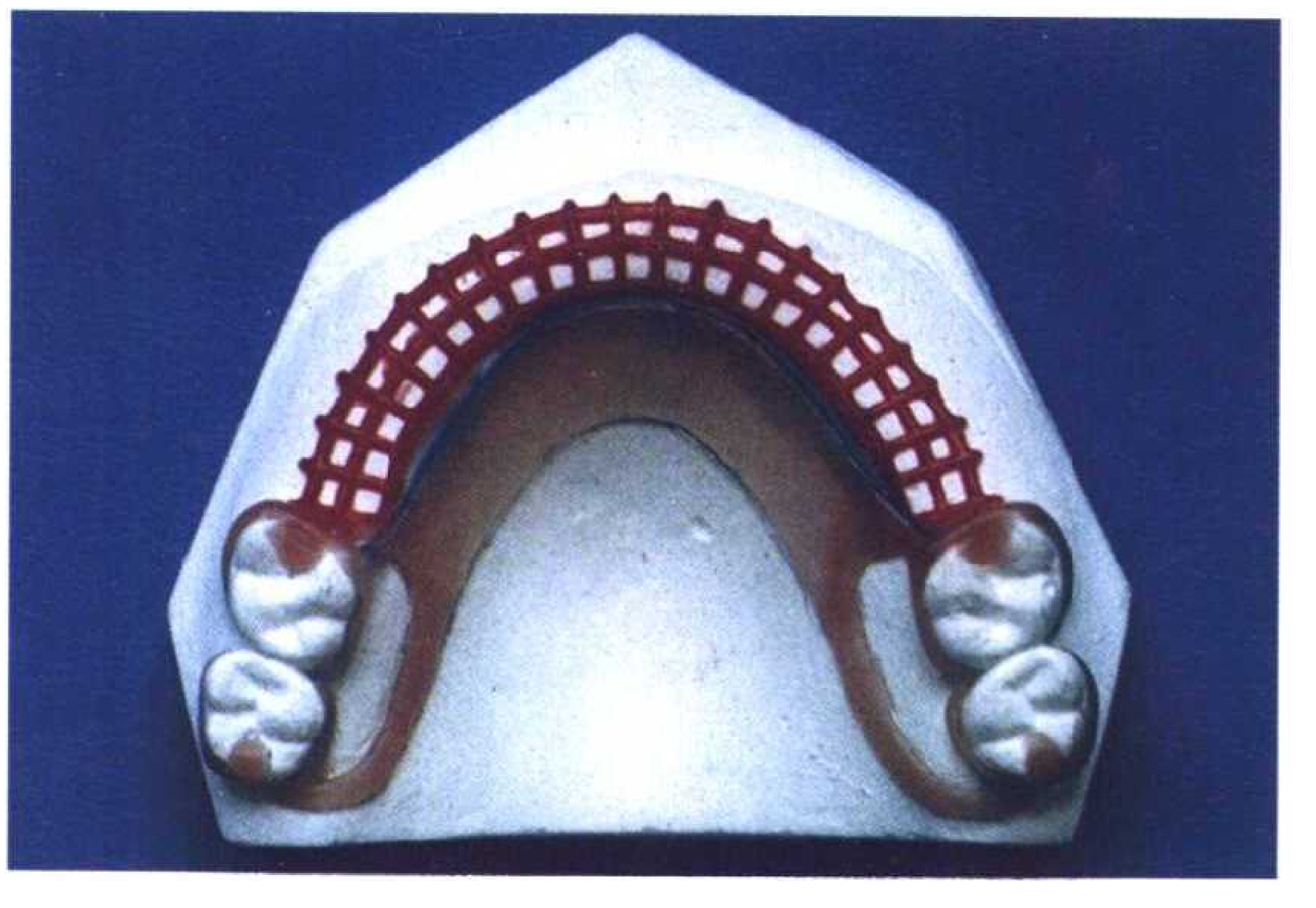


缺牙部位：3 2 1|1 2 3

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：4|4杆式卡环、远中𬌗支托，近中设置邻面板。7 6|6 7联合卡环。前基板带侧腭杆连接。

图 17



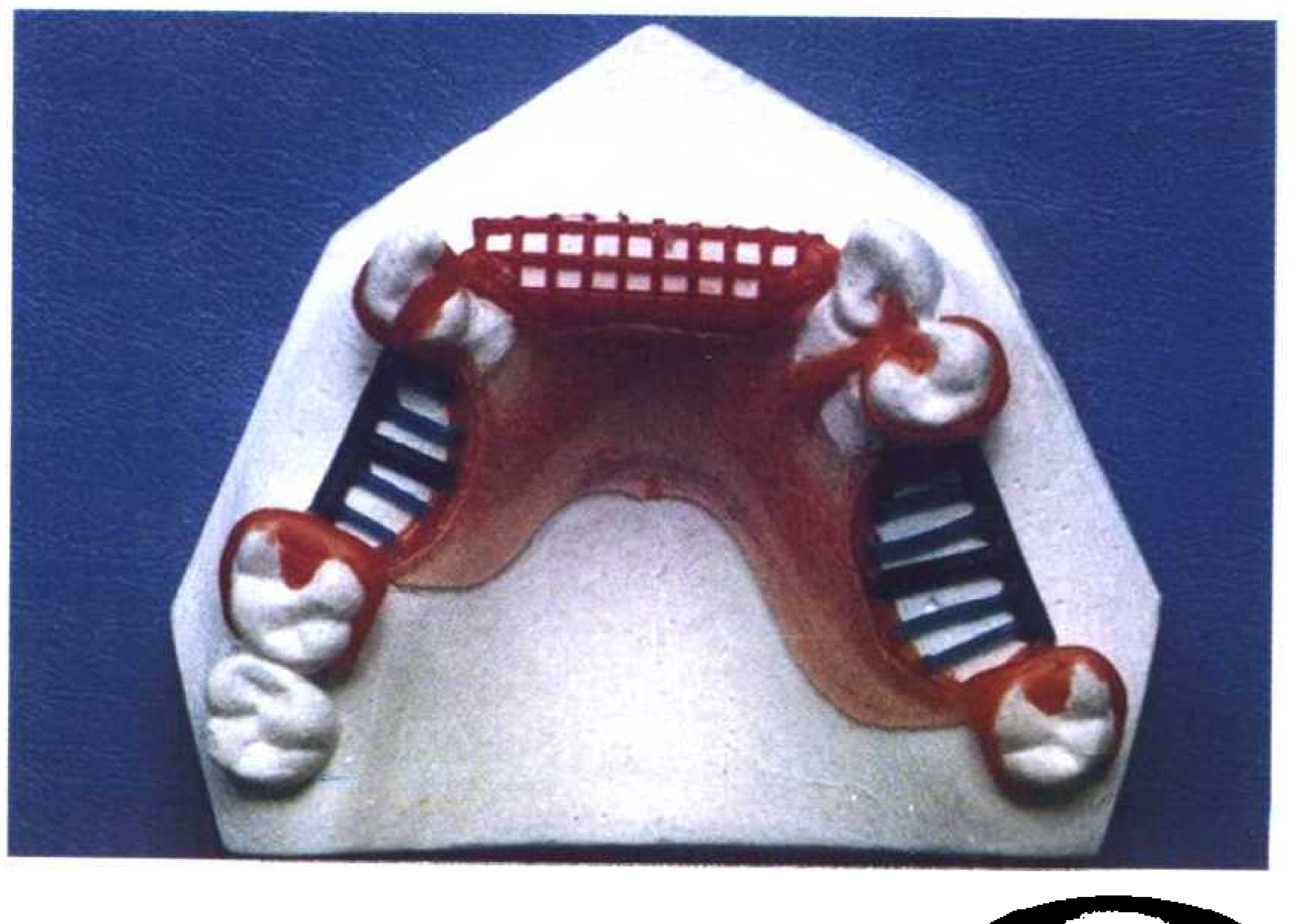
缺牙部位：5 4 3 2 1|1 2 3 4 5

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：6|6正型卡环。7|7反正型卡环。前基板带侧腭杆连接。

(五)第五类的设计

图 1



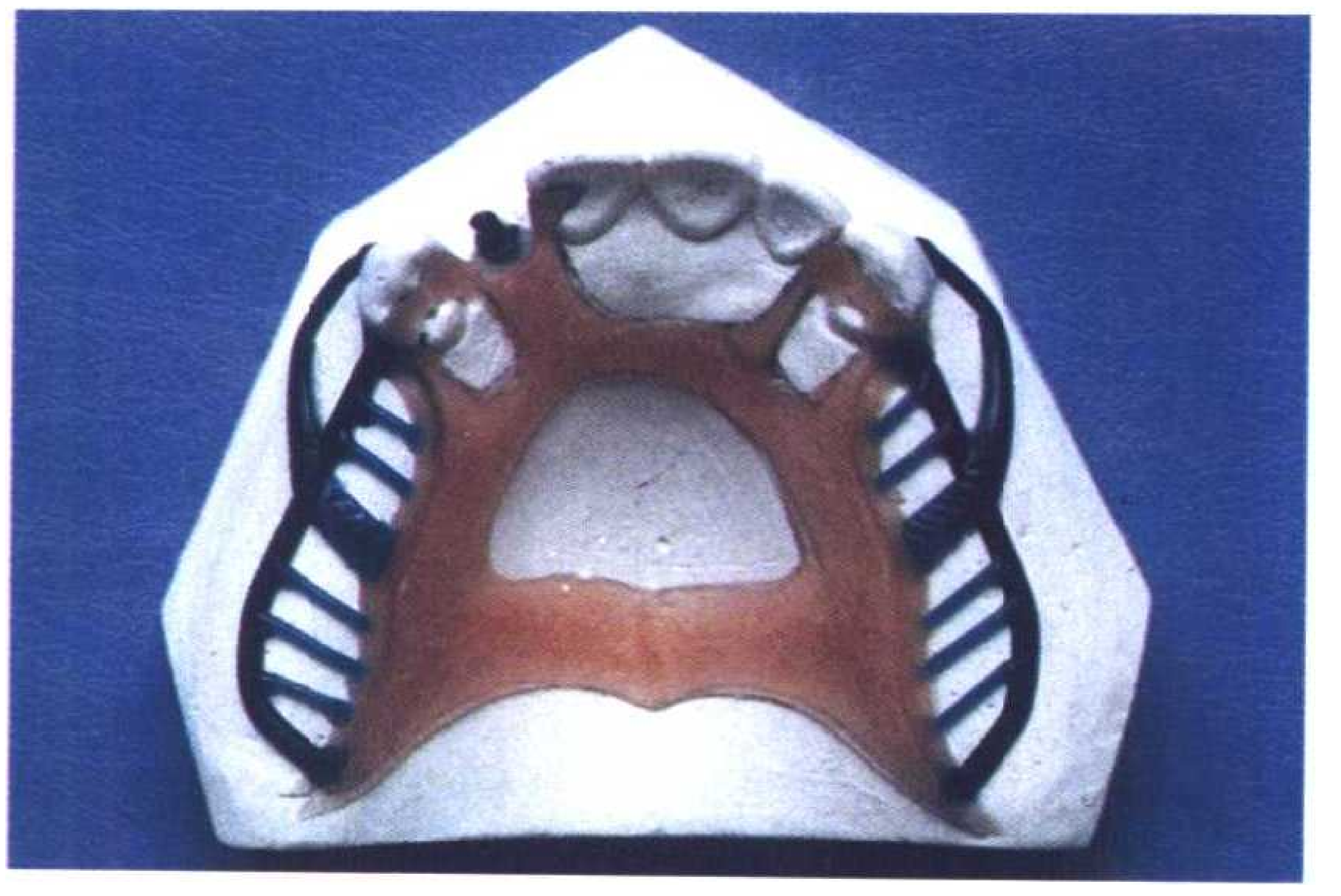
缺牙部位：5 4 2 1|1 2 5 6

口腔情况：5 4|4 5缺牙区系带附丽较高。

设　　计：3|指卡、舌侧横贯式支托。|5变异应力中断式卡环。6|7正型卡环。缺隙侧均设置邻面板，腭侧宽连接板连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 2

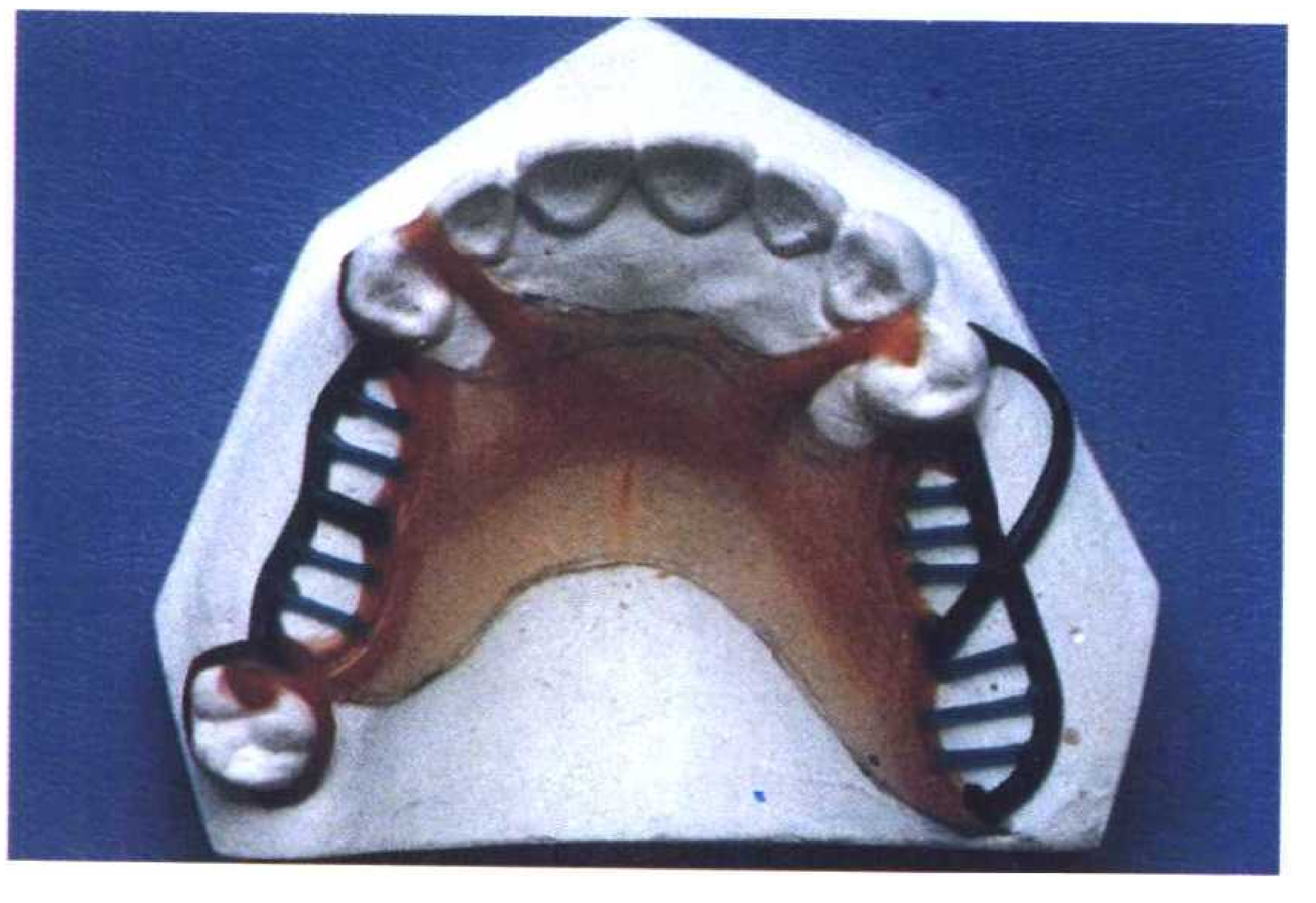


缺牙部位：76542|4567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：3|杆式卡环、舌侧横贯式支托、近远中设置邻面板。1|远中舌侧支托。|3舌侧支托，杆式支托，远中设置邻面板。前后侧连接杆连接。

图 3



缺牙部位：654|567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：7|正型卡环，近中邻面板。3|指卡、远中邻面板，32|切支托。|4 RPI卡环组。宽连接板连接。

注　　解：32|切支托改设计为3|远中舌侧支托或舌侧横贯支托更为合理。

图 4



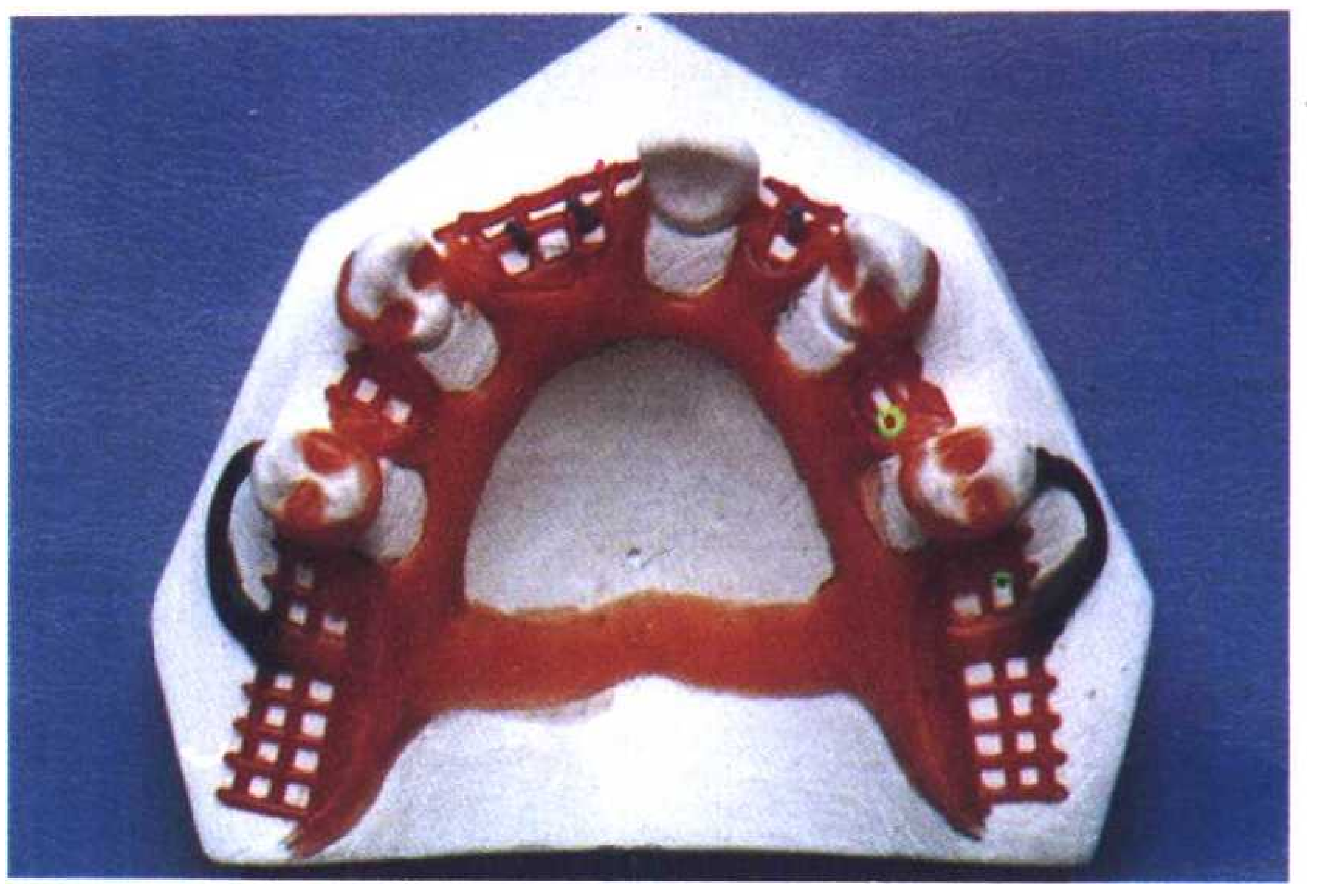
缺牙部位：7642|12467

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：3|3指卡，舌侧近远中支托。5|5对半卡环。各缺隙侧均设计邻面板，前后侧连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 5

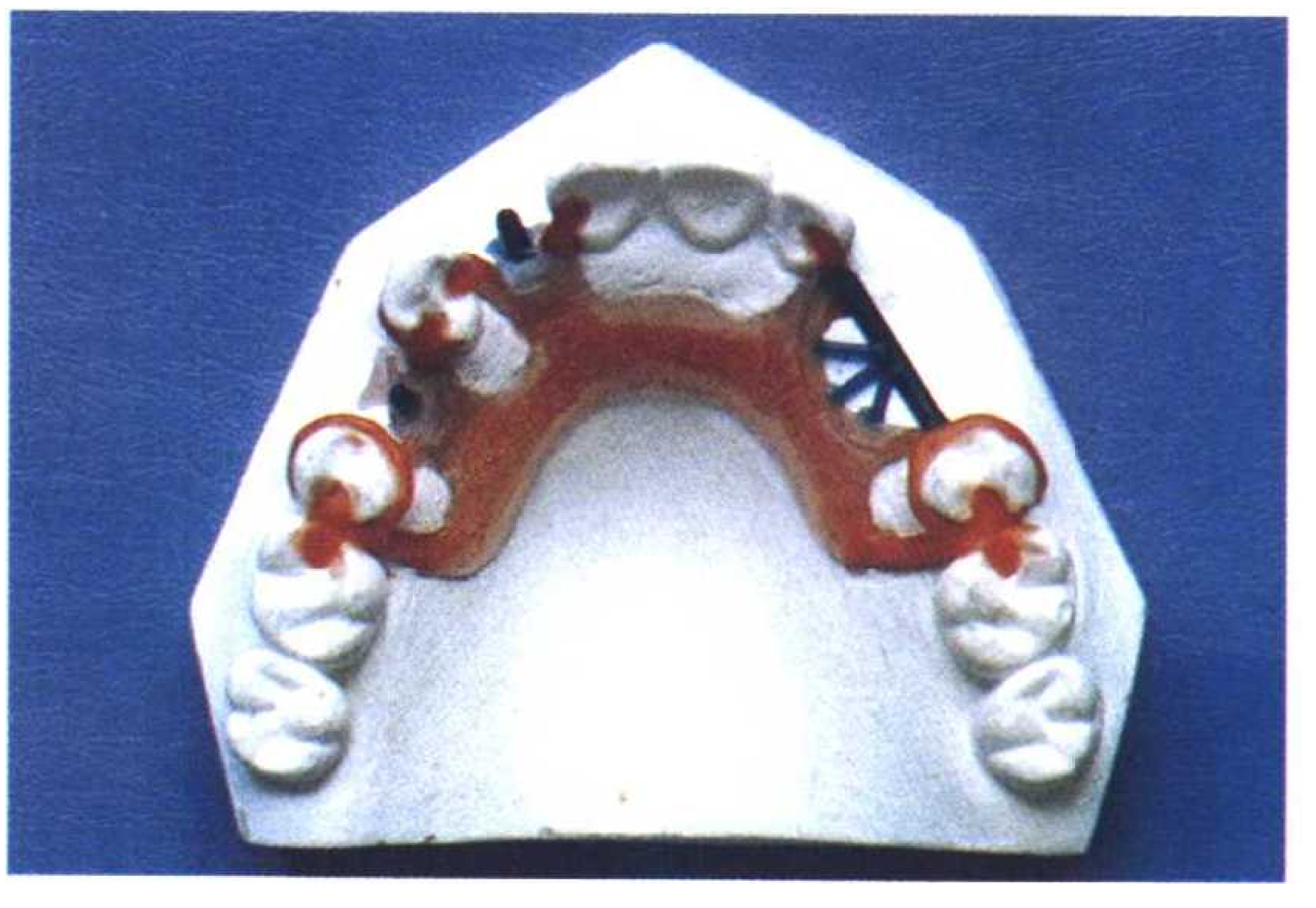


缺牙部位：76421|2467

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：3|3指卡、近远中舌侧支托。5|5杆式卡环、近远中𬌗支托。缺隙侧均设计邻面板、前后腭杆连接。

图 6

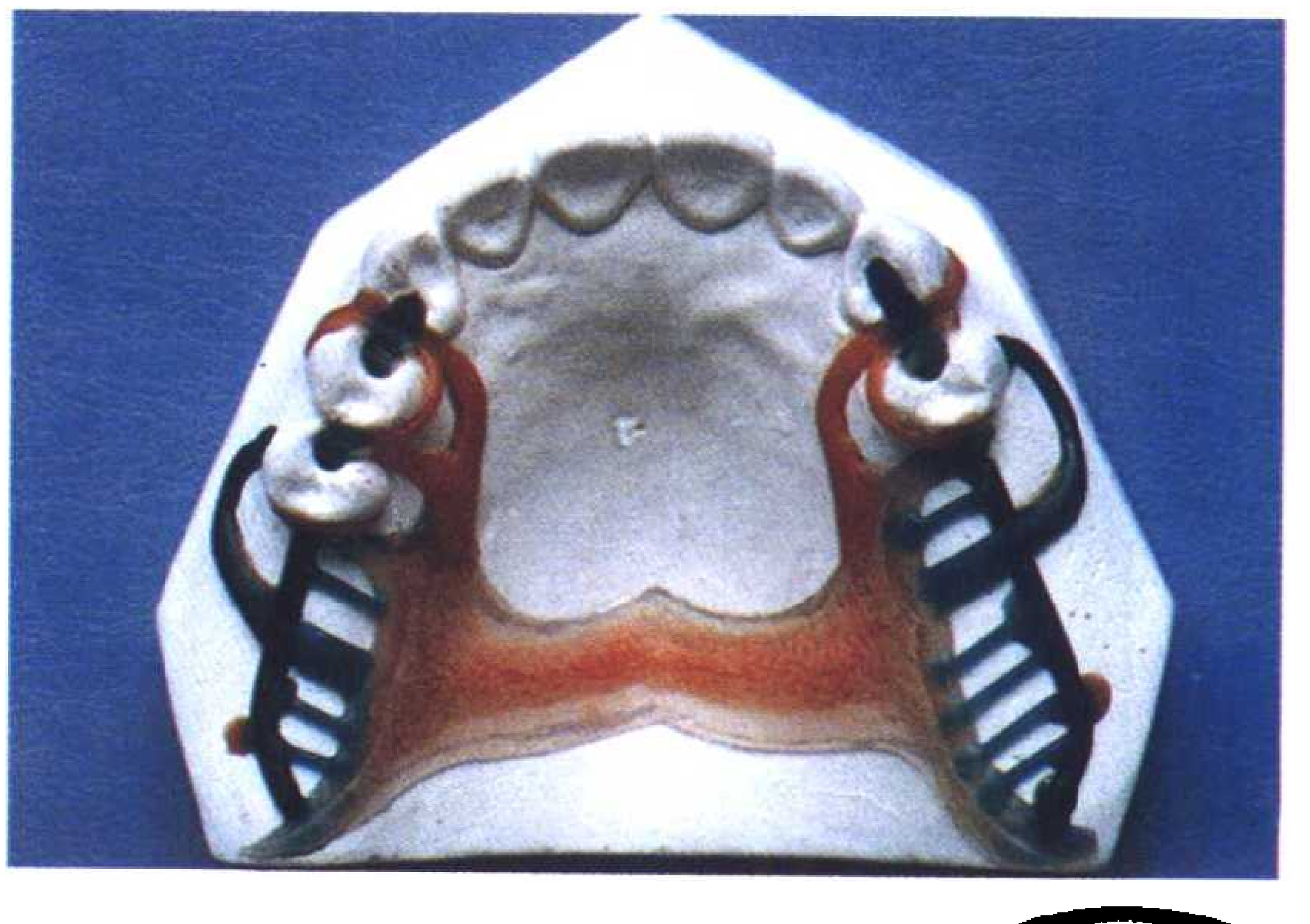


缺牙部位：42|34

口腔情况：65|56之间有空隙，4|残根(治疗过)。

设　　计：5|5应力中断式卡环，65|56联合支托。3|指卡、近远中设支托。1|12远中舌侧支托。前腭板连接。

图 7



缺牙部位：76|567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：5|4 RPI 卡环组。4|3间隙卡环，联合支托。宽后腭杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 8



缺牙部位：64|45
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：3|3指卡、远中支托。5|近远中骀支托、增设舌侧臂。7|6正型卡环。缺隙侧均设置邻面板、中腭杆连接。

图 9



缺牙部位：6421|4
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：5|近远中骀支托，舌侧增设对抗臂。3|指卡，近远中舌侧支托。|3指卡、舌侧长支托。7|5正型卡环。余留牙近缺隙侧邻面均设计邻面板。宽腭板连接。

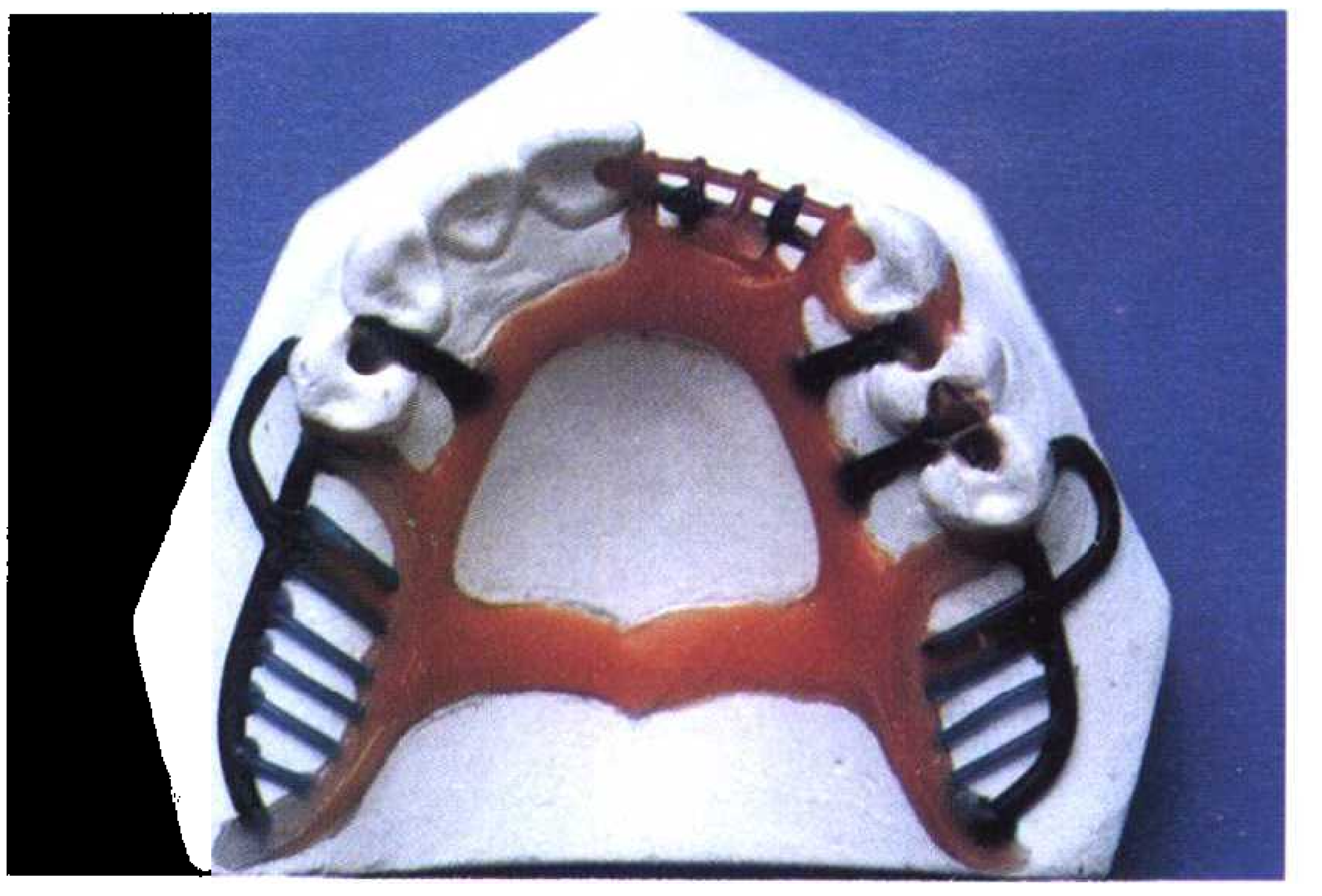
图 10



缺牙部位：542|24
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：3|3指卡，近远中舌侧支托。|5近中支托、杆式卡环，舌侧增设对抗臂。6|正型卡环。前宽腭板连接。2|2缺牙区增设补强丝。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 11

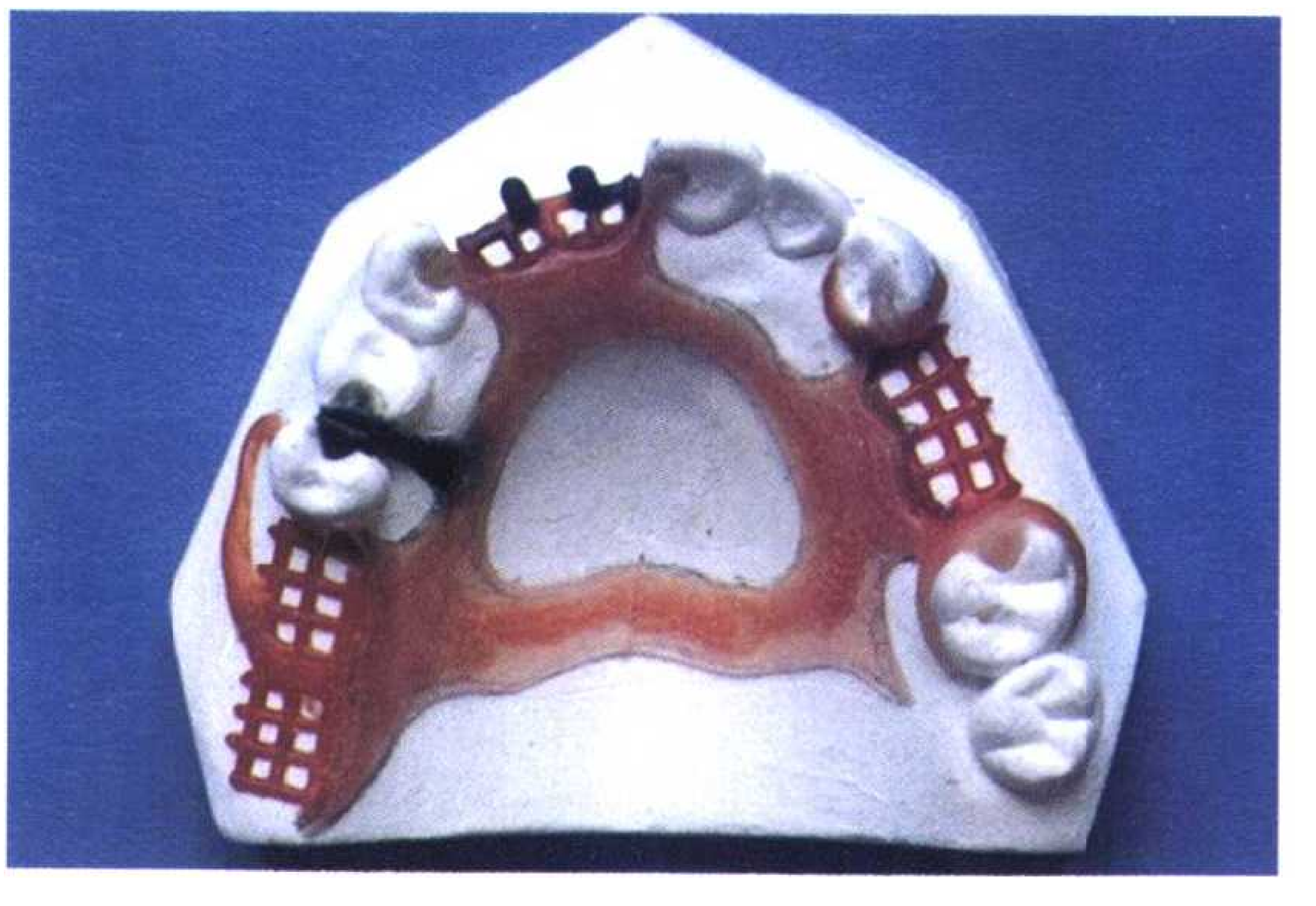


缺牙部位：765|1267

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：4|5　RPI 卡环组。|3 近中舌侧支托，间隙短卡。1|近中舌侧支托。前后侧连接杆连接，|12 区增设补强丝。

图 12

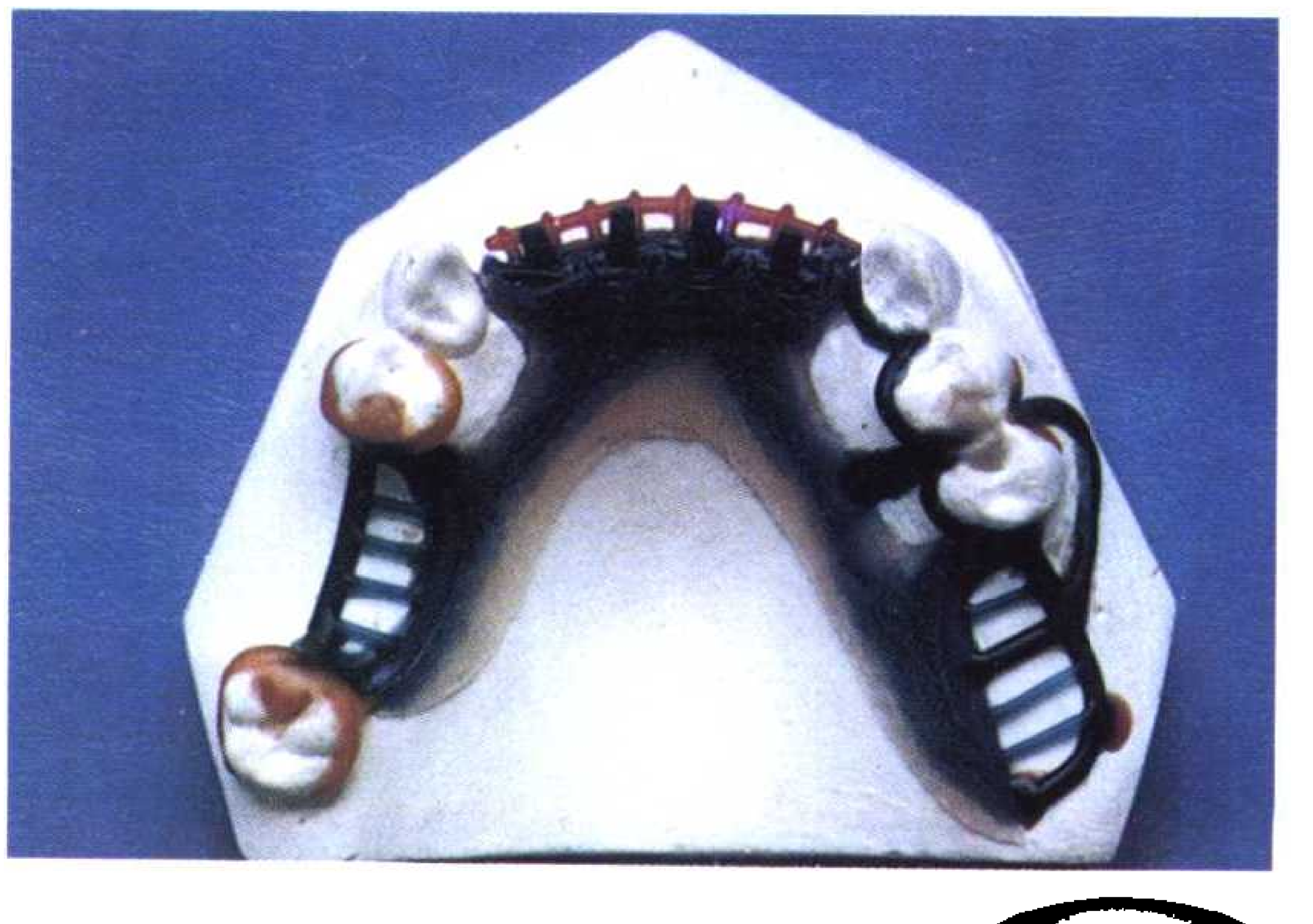


缺牙部位：7621|45

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：5|RPI 卡环组，54|联合支托。3|1 近中舌侧支托。|36 正型卡环。缺隙侧均设置邻面板，前后侧连接杆连接，21|增设补强丝。

图 13



缺牙部位：6521|1267

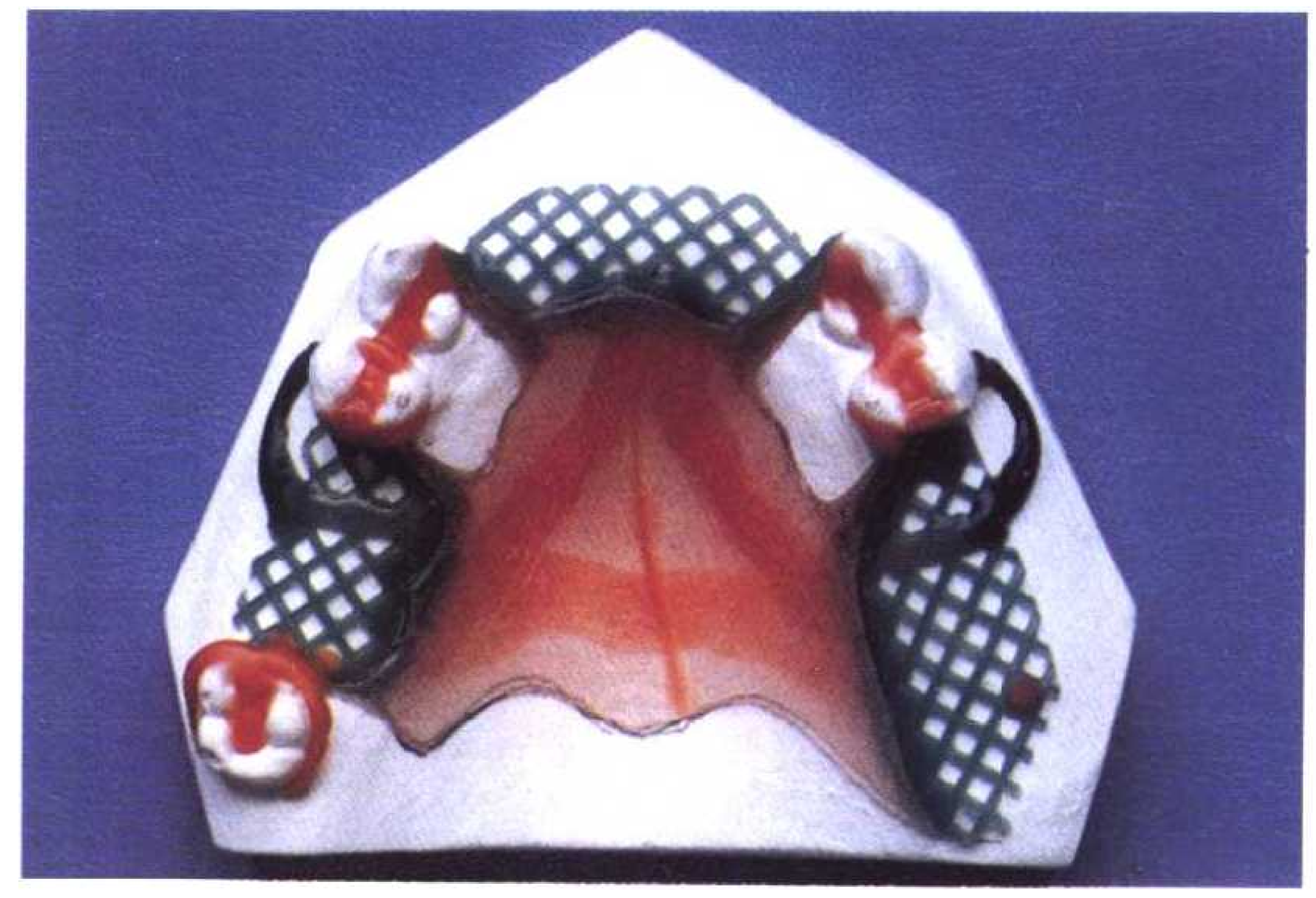
口腔情况：|45 颊侧固位形差。

设　　计：74|正型卡环，邻面板。|45 箭头卡环，舌侧联合支托，|5 远中邻面板，|345 联合对抗臂。21|12 增设补强丝，腭侧宽连接板连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

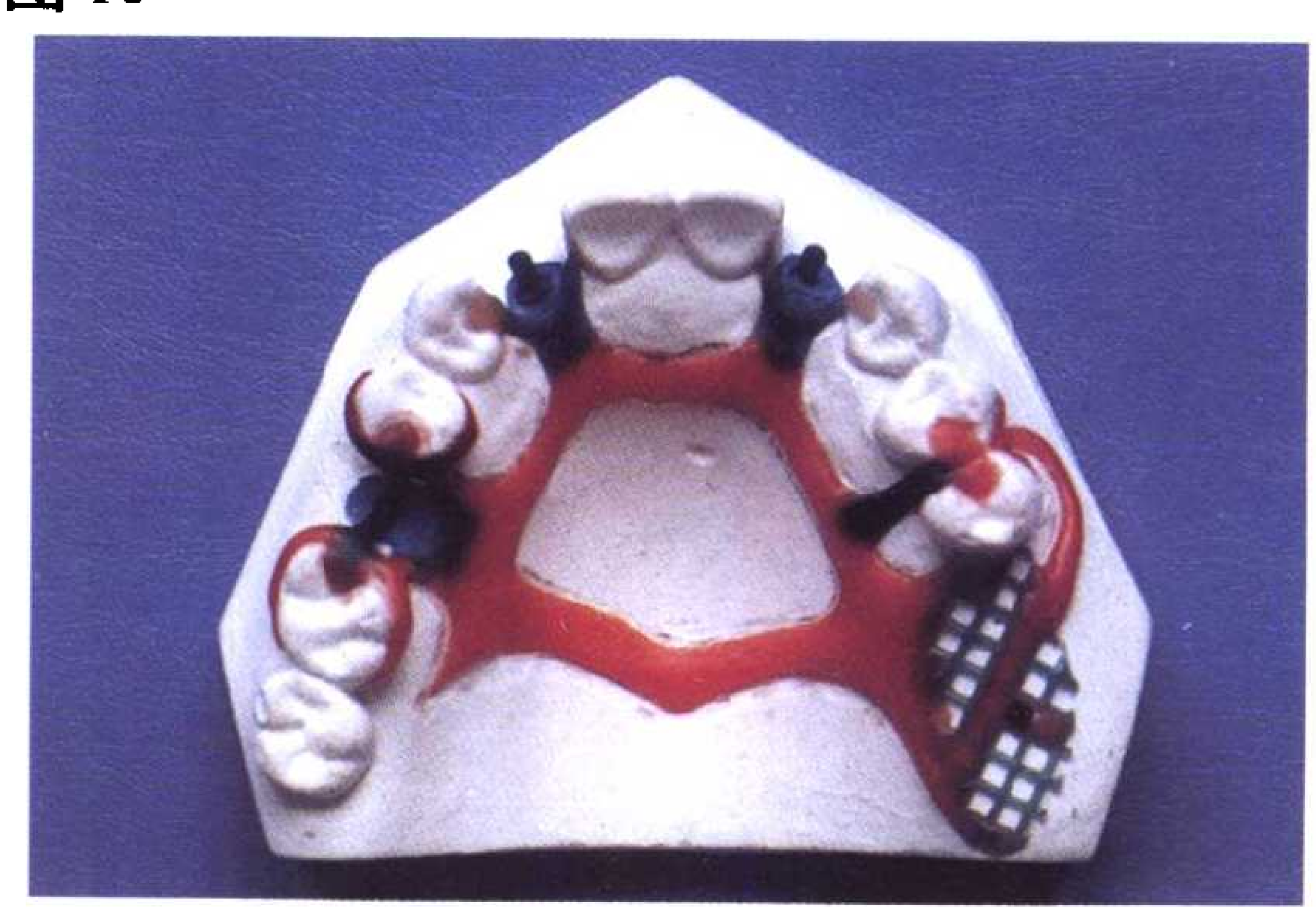
缺牙部位：6521|12567
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：43|34横贯式支托，近远中均设邻面板，4|4杆式卡环，舌侧增设小臂。7|正型卡环，延长型𬌗支托、近中邻面板。宽腭板设计，注意腭板的补强。

图 14



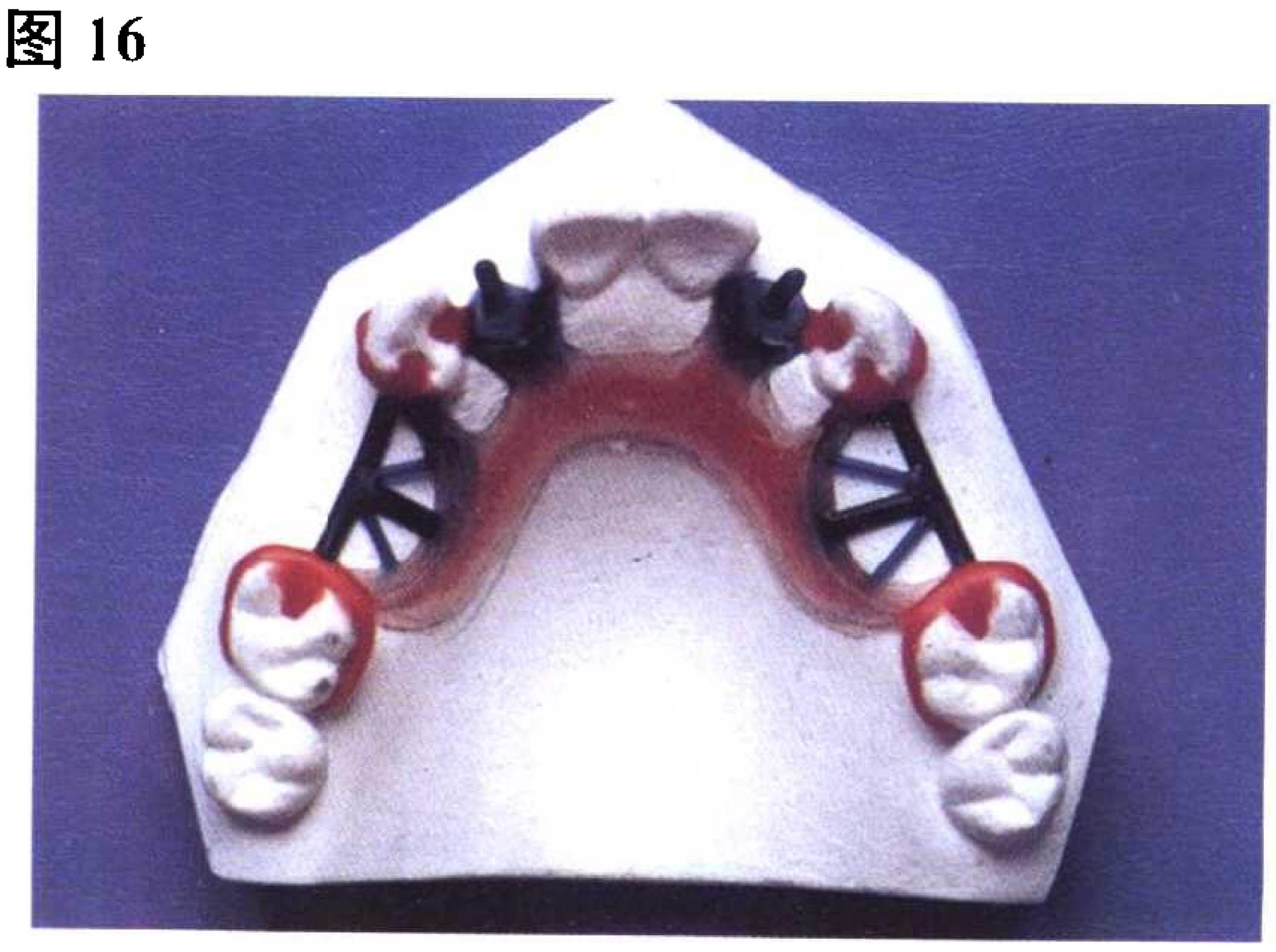
缺牙部位：521|267
口腔情况：5|残根（已治疗）、|45固位形差。
设　　计：64|正型卡环，缺牙区注意加强。3|3舌侧近中支托。2|2缺牙区增设补强丝。|45箭头卡环，联合支托、|5远中邻面板。前后侧连接杆连接。
注　　解：1|1应增设舌侧远中支托及|45舌侧对抗臂。

图 15



缺牙部位：542|245
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：3|3指卡，近远中舌侧支托。2|2缺牙区增设补强丝。6|6正型环。腭侧宽连接板连接。

图 16



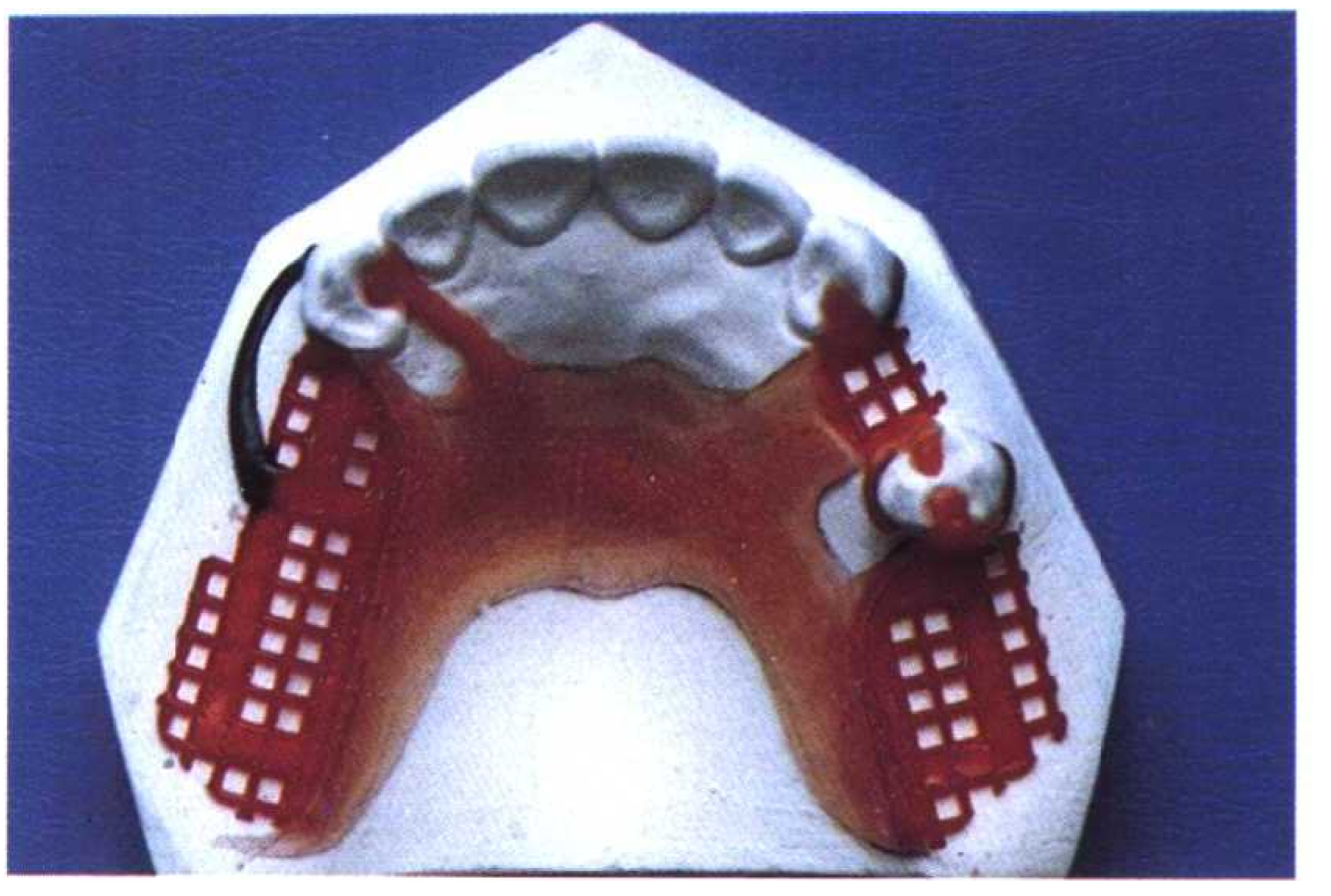
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺牙部位：7654|467

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：3|杆式卡环，近中舌侧支托远中邻面板。|3指卡，远中舌侧长支托，邻面板。|5对半卡环，近远中邻面板。腭侧 U 形连接板连接。

图 17

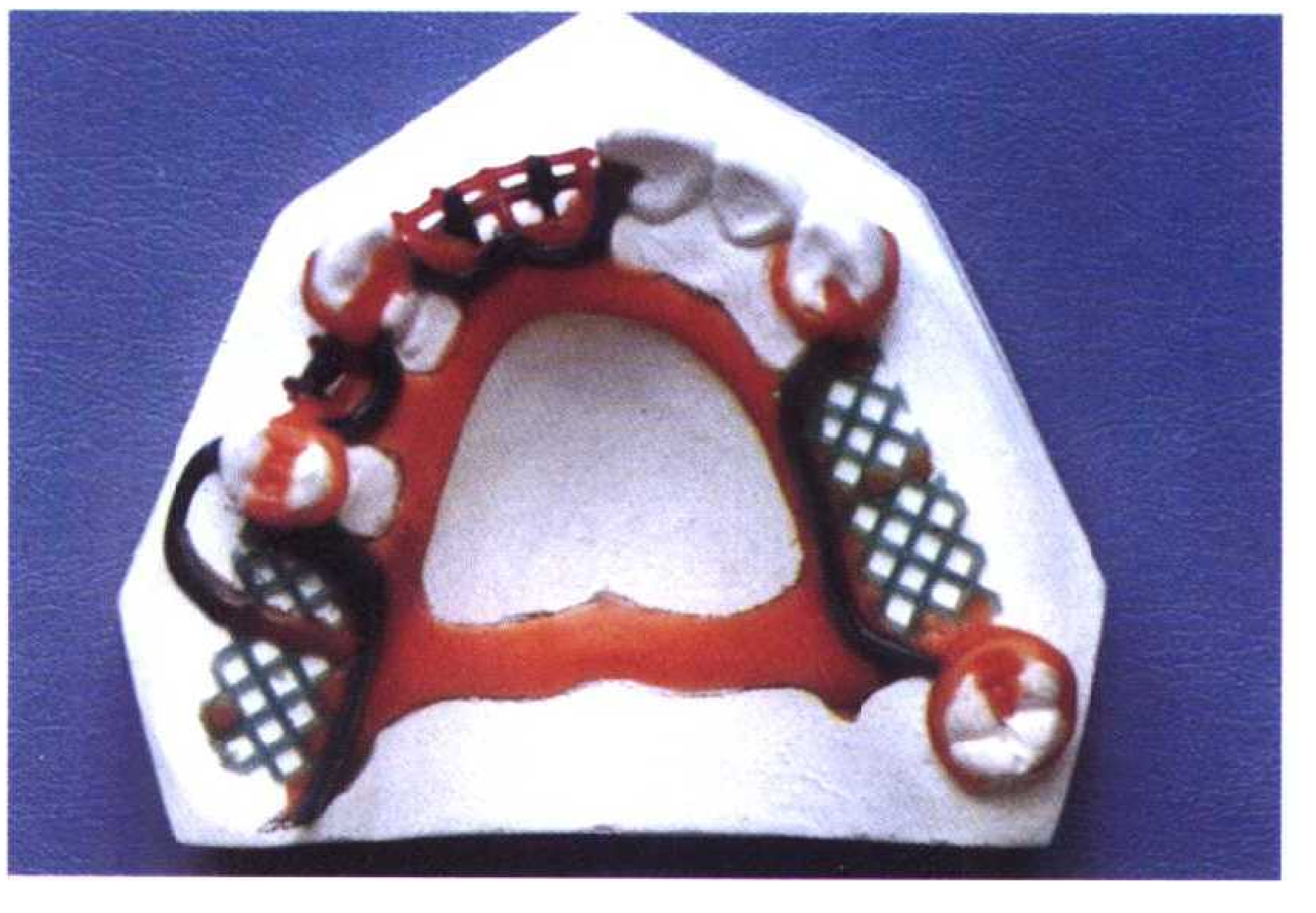


缺牙部位：76421|456

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：5|杆式卡环，横贯式𬌗支托，舌侧增设对抗臂。3|指卡，舌侧横贯式支托。|1舌侧近中支托。|37正型卡环，基牙缺隙侧均设置邻面板。前后侧连接杆连接，21|增设补强丝。

图 18

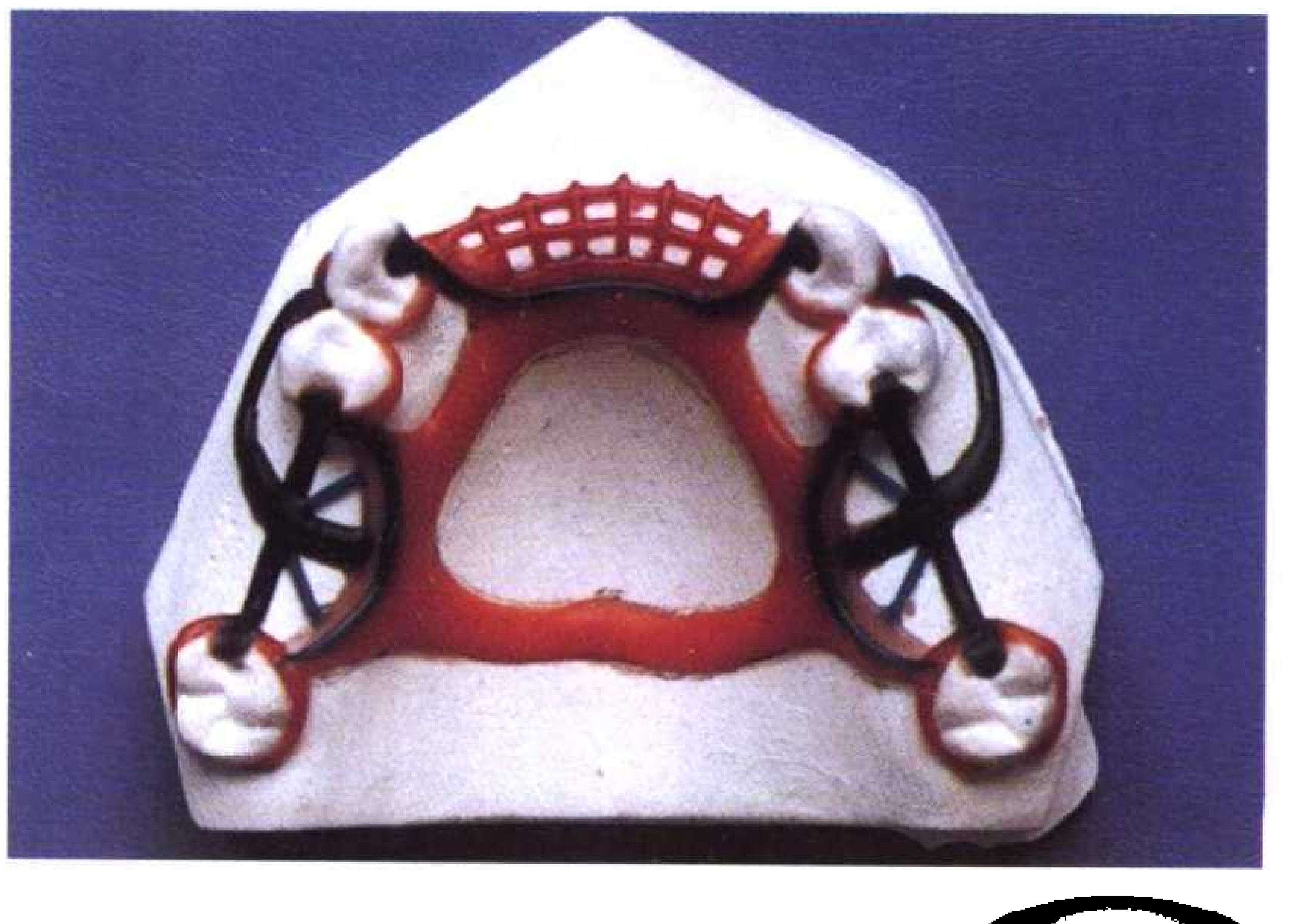


缺牙部位：6521|1256

口腔情况：43|34牙冠短，固位形差。

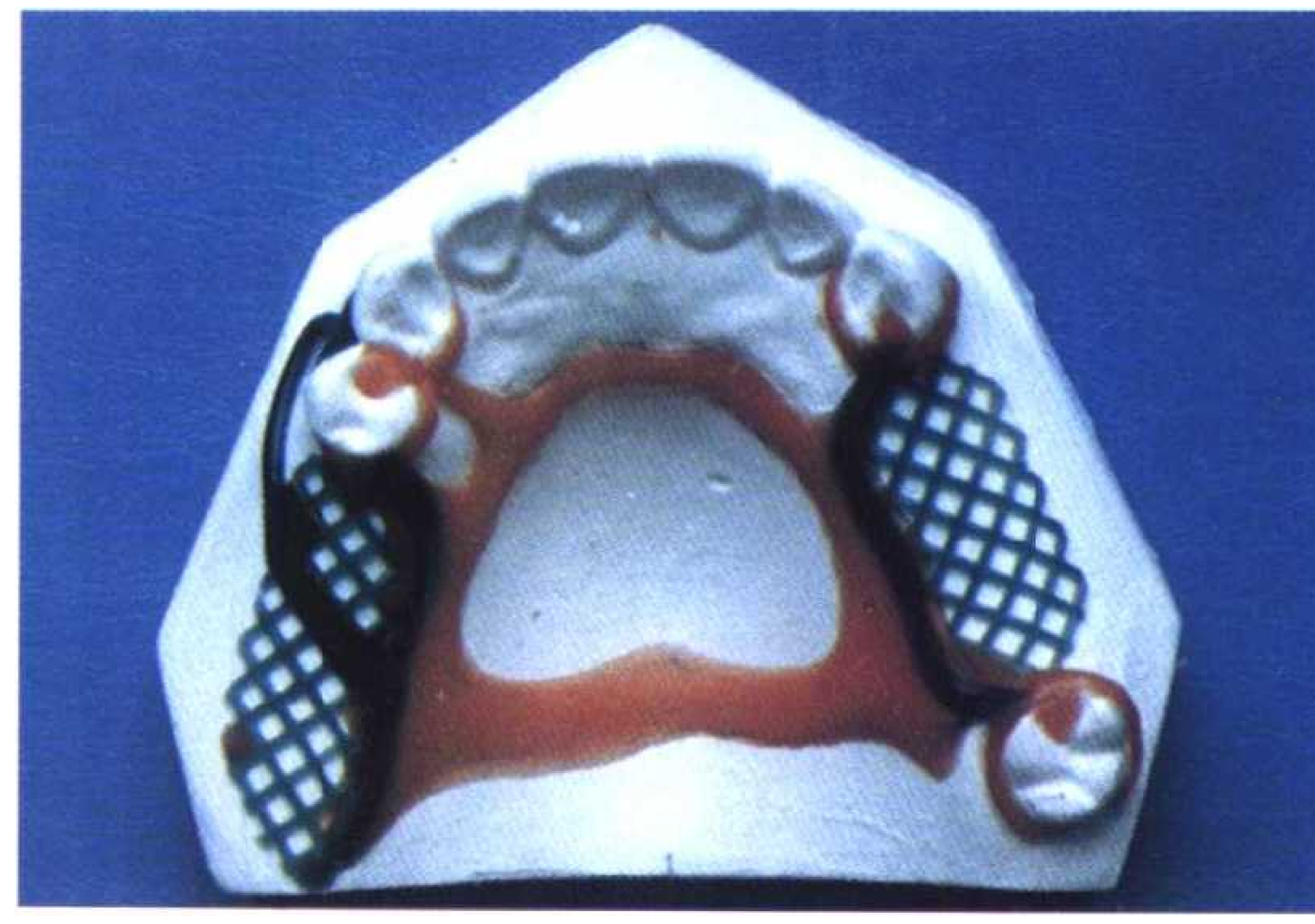
设　　计：7|7正型卡环。43|34箭头卡环，腭侧连续对抗臂。3|3近中支托。4|4远中𬌗支托。缺隙侧均设计邻面板、前后侧连接杆连接。

图 19



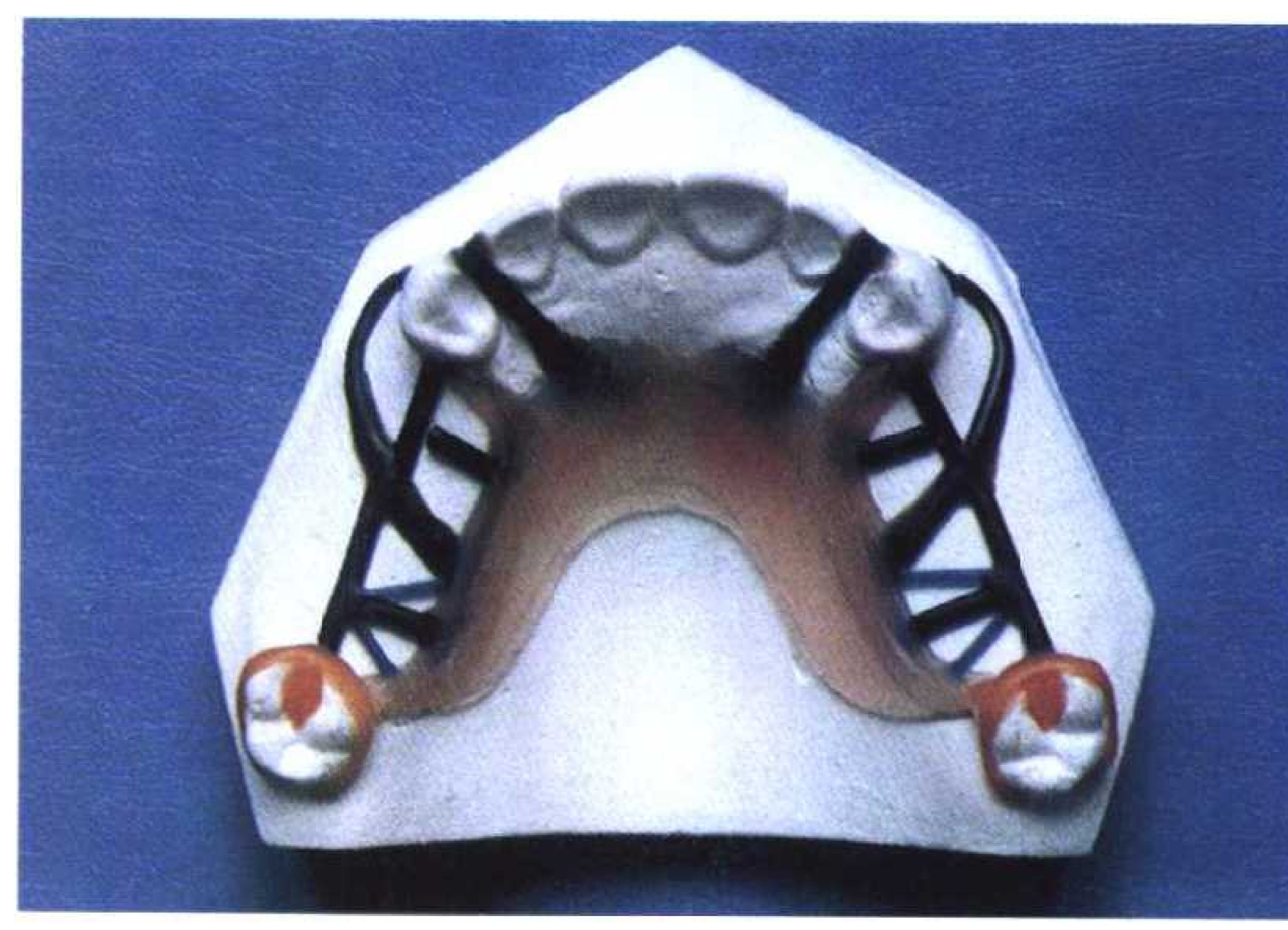
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 20



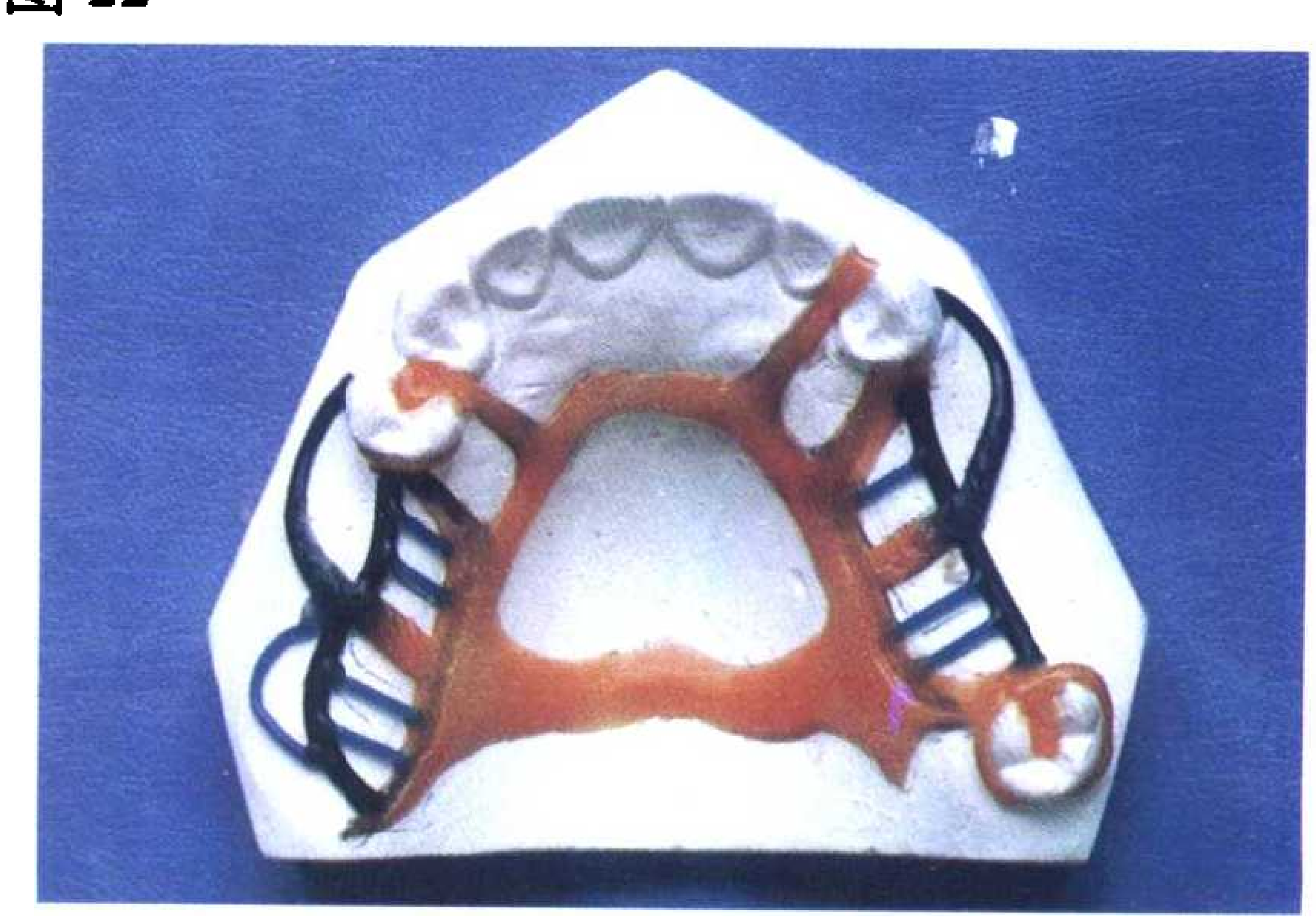
缺牙部位：765|456
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：43|箭头卡环，舌侧连续对抗臂，4|近中𬌗支托。|3指卡。|7正型卡环。缺隙侧均设置邻面板，前后侧连接杆连接。
注　　解：可将4|近中𬌗支托改设计为43|联合支托。

图 21



缺牙部位：654|456
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：3|3杆式卡环，远中邻面，32|23切支托。7|7正型卡环。腭侧U形连接板连接。
注　　解：32|23切支托改设计为3|3舌侧远中延长型支托或舌侧支托更为合理。

图 22



缺牙部位：765|456
口腔情况：余留牙正常，|7金属全冠修复后预留延长型𬌗支托窝。
设　　计：4|RPI卡环组，舌侧增设短臂。|3杆式卡环，|23切支托。|3远中邻面板。|7正型卡环，延长型𬌗支托，近中邻面板。前后侧连接杆连接。
注　　解：|23切支托改为|3舌侧支托更为合理。

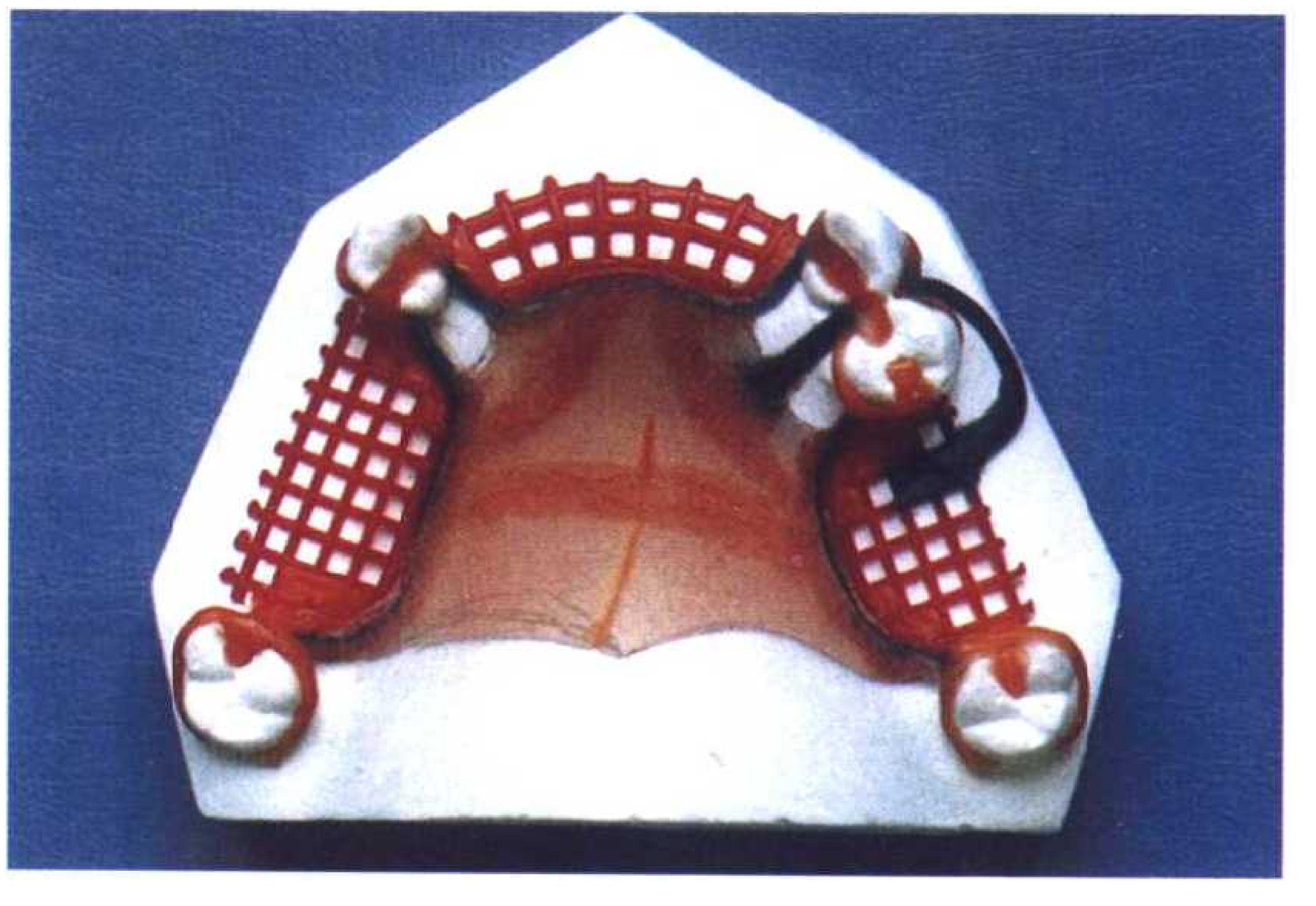
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 23



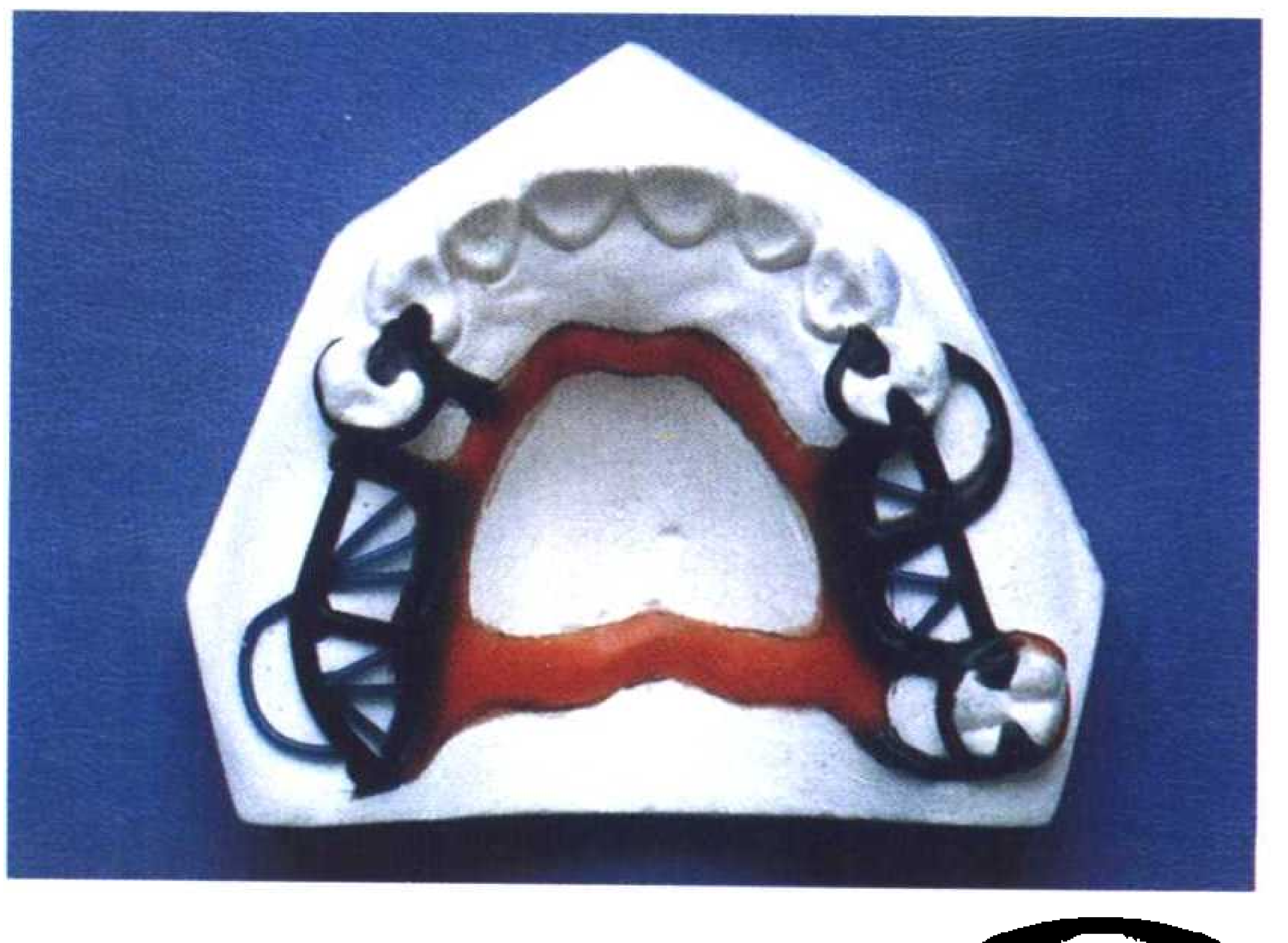
缺牙部位：6 4 2|2 6
口腔情况：|5 Ⅰ° 松动、余留牙正常。
设　　计：7|7 正型卡环。5| 近远中𬌗支托、舌侧增设对抗臂、近远中设邻面板。3| 指卡、舌侧近远中支托。2|2 缺牙区增设补强丝。|4 间隙卡环、|4 5 舌侧连续对抗臂，|5 远中邻面板。腭侧 U 形连接板连接。
注　　解：增设|5 高位卡环或|4 间隙卡环改为|4 5 连续杆卡或长臂卡。

图 24



缺牙部位：6 5 4 2 1|1 2 5 6
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：7|7 正型卡环、近中邻面板。3| 指卡、舌侧横贯式支托、近远中均设邻面板。|3 4 箭头卡环，|3 舌侧横贯式支托，|4 近远中𬌗支托，|3 4 缺隙侧设邻面板。腭侧大连接板连接。

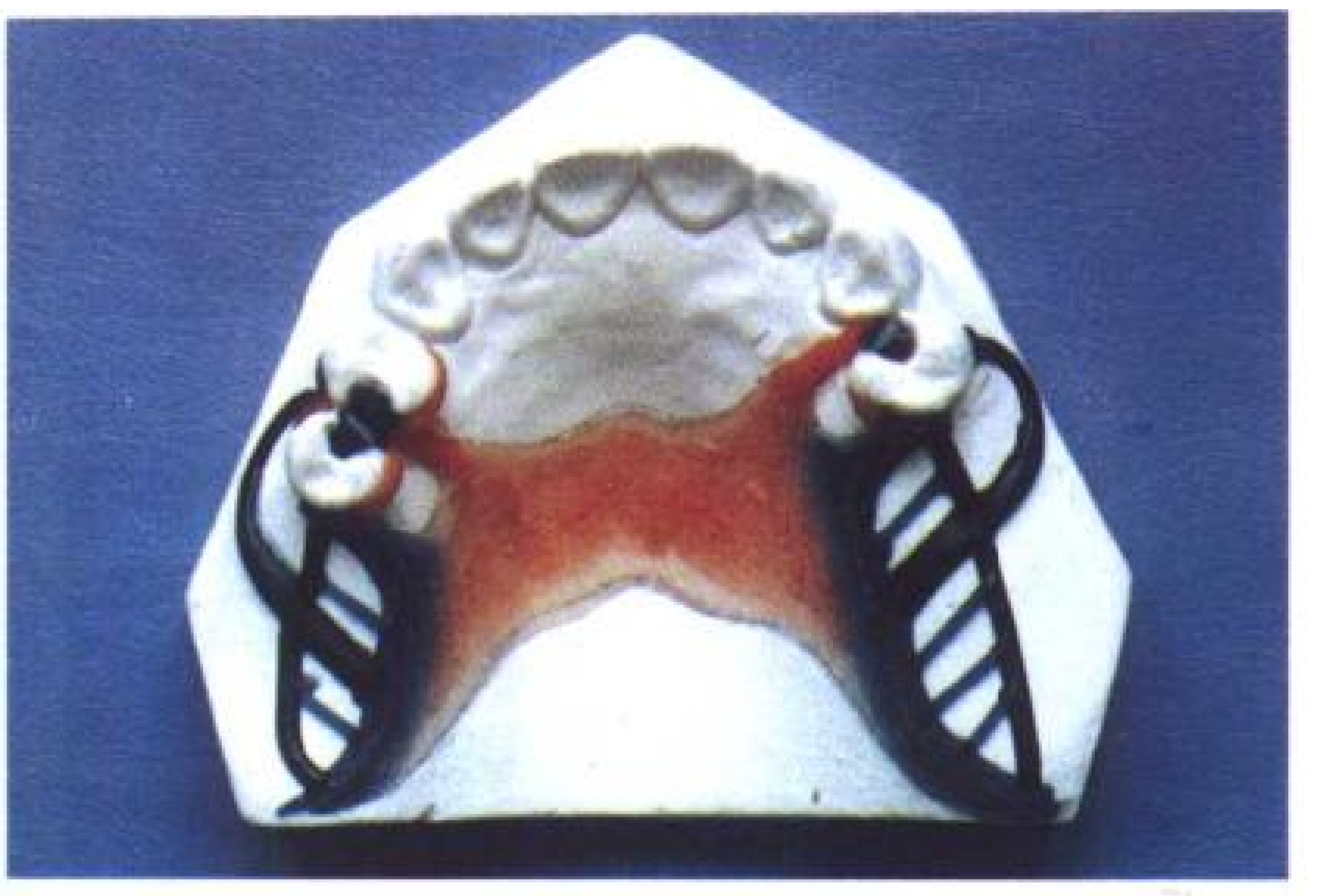
图 25



缺牙部位：7 6 5|5 6
口腔情况：|7 颊向倾斜、倒凹大。
设　　计：4| 应力中断式卡环、远中邻面板、4 3| 联合支托。|4 杆式卡环、近远中组合支托。|7 对位卡环、近远中组合支托。前后侧腭杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 26



缺牙部位：76|567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：54|箭头卡环、联合支托，增设对抗臂。|4 **RPI** 卡环组，舌侧增设短臂。宽腭板连接。

图 27



缺牙部位：76541|12347

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：3|杆式卡环、远中邻面板，32|切支托，2|近中邻面板。|5杆式卡环、近中邻面板，|56联合支托，|6双臂卡环。腭侧 **U** 形连接板连接。

注　　解：32|切支托改为32|舌侧横贯式支托或舌侧联合支托或3|舌侧支托更为合理。

图 28



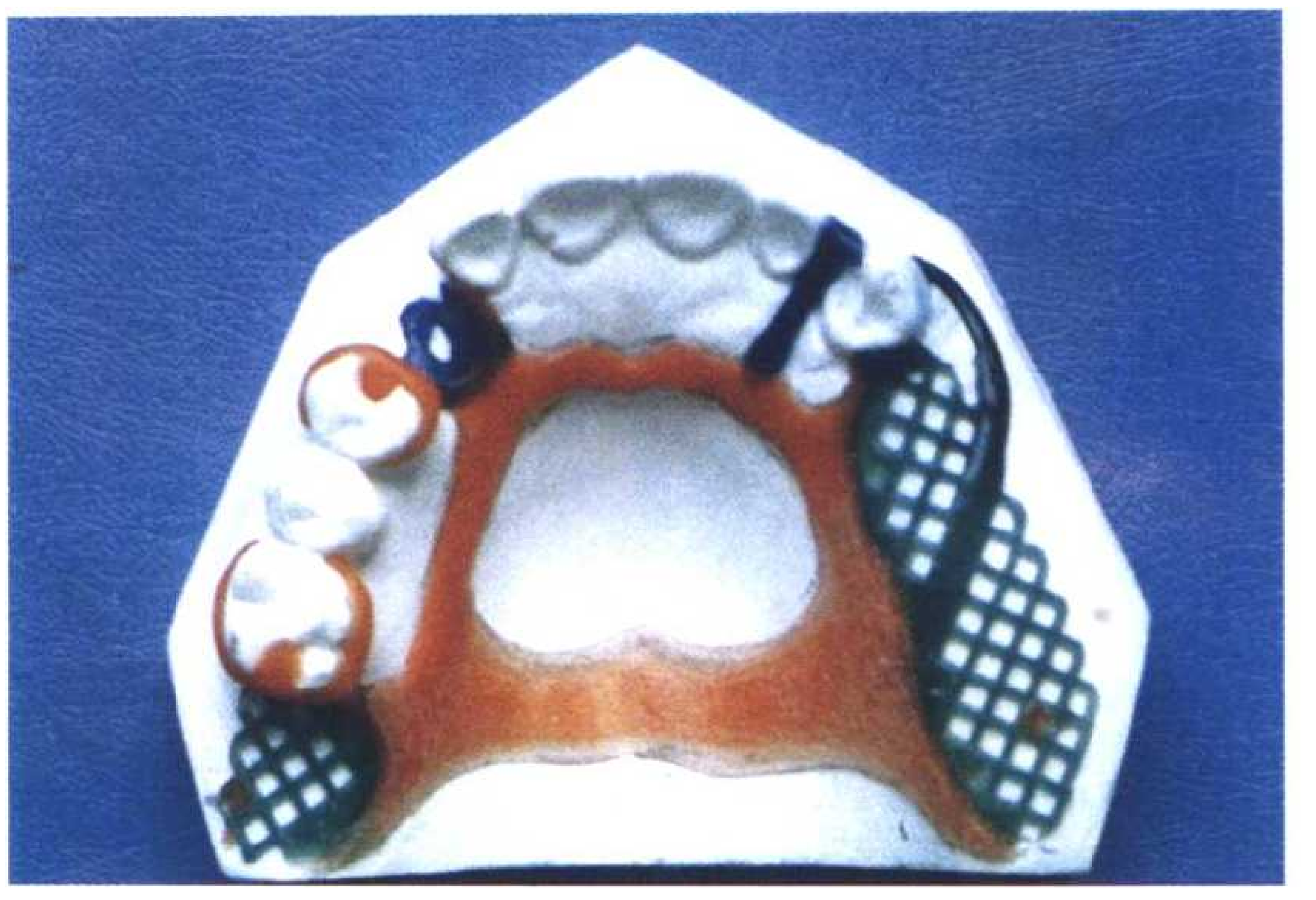
缺牙部位：765|67

口腔情况：|5 Ⅱ° 松动。

设　　计：4| **RPI** 卡环组。|3间隙短卡，舌侧支托。|45连续杆式卡环，联合支托，|5增设舌侧臂及远中邻面板。宽后腭杆连接。

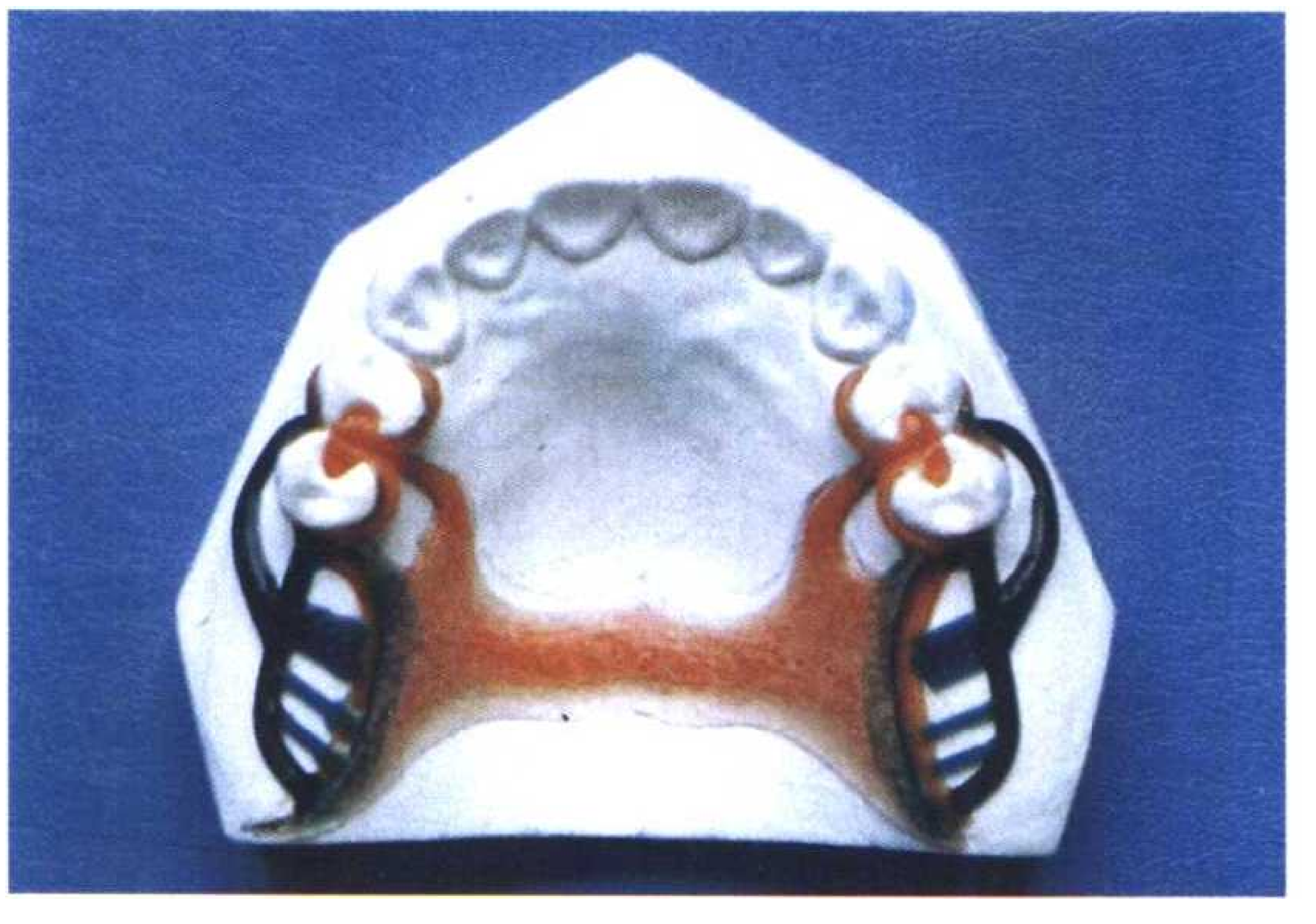
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 29



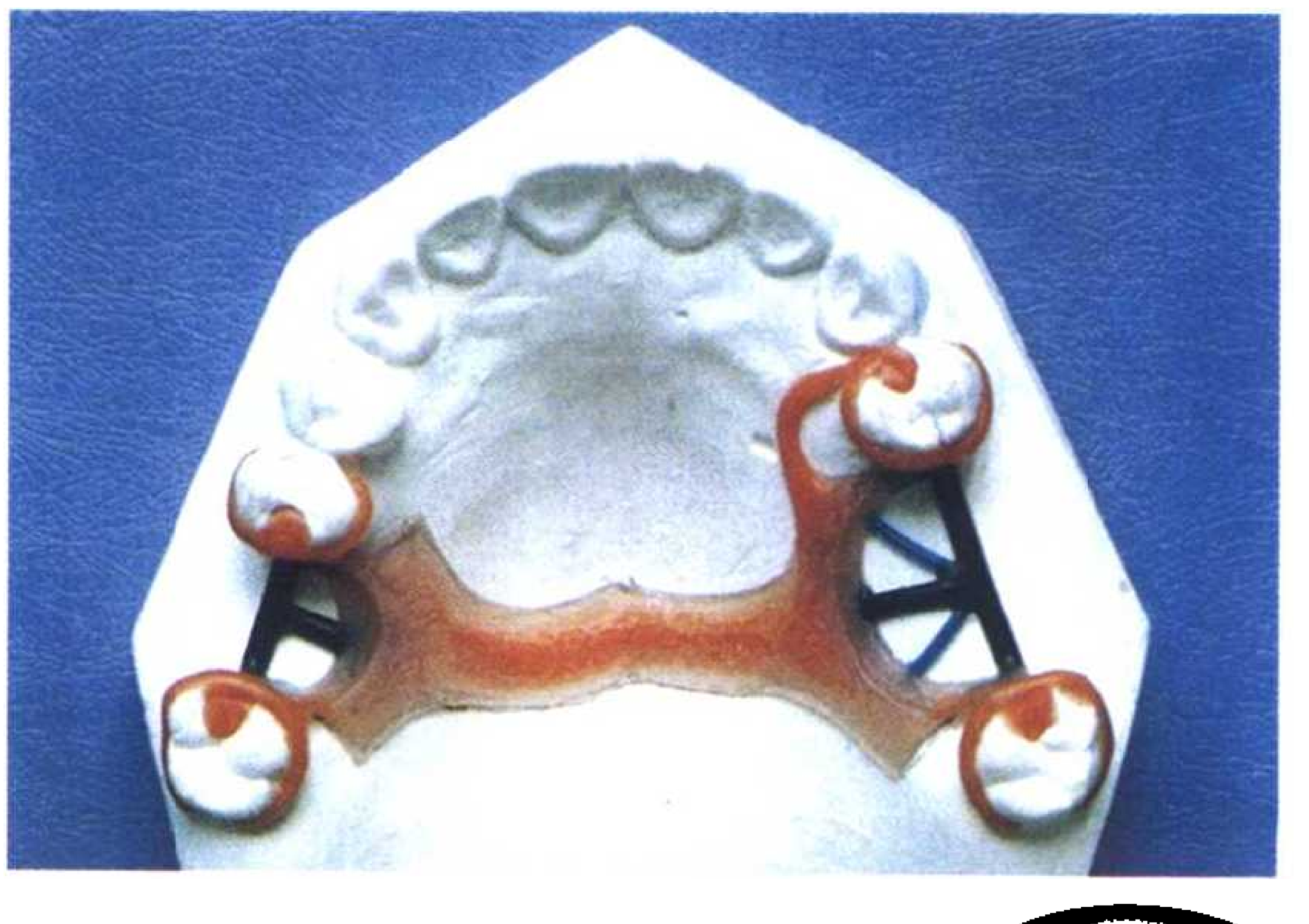
缺牙部位：73|4567
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：74|正型卡环。|3杆式卡环、|23切支托、|3远中邻面板。前后侧连接杆连接。
注　　解：改|23切支托为|3舌侧支托、4|殆支托及6|远中殆支托改为缺隙对侧设置支托较为合理。

图 30



缺牙部位：76|67
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：54|45箭头卡环、5|5远中设邻面板、联合支托，舌侧对抗臂。后腭杆连接。

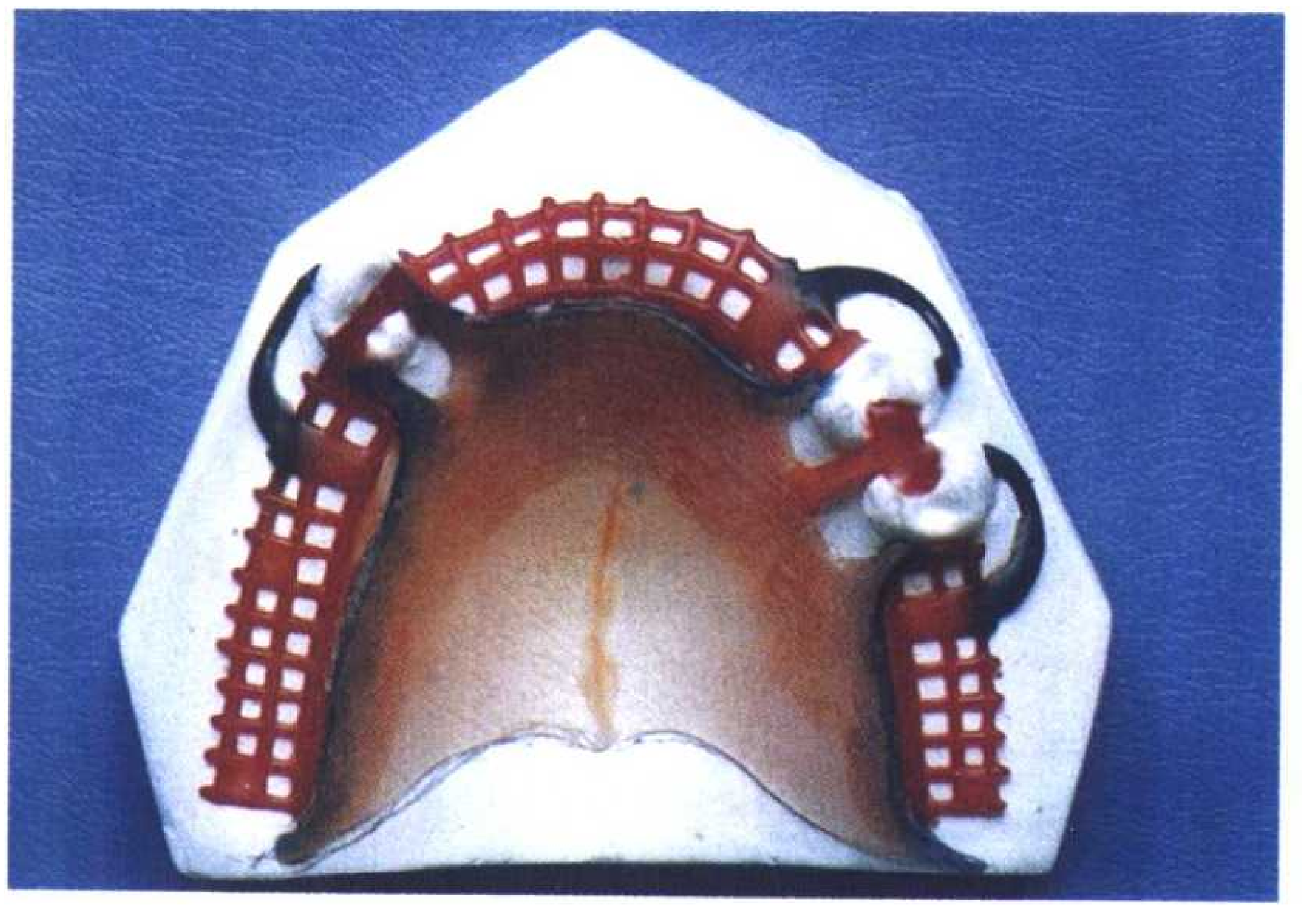
图 31



缺牙部位：6|56
口腔情况：|4远中银补。
设　　计：75|7正型卡环。|4应力中断式卡环。后腭杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 32

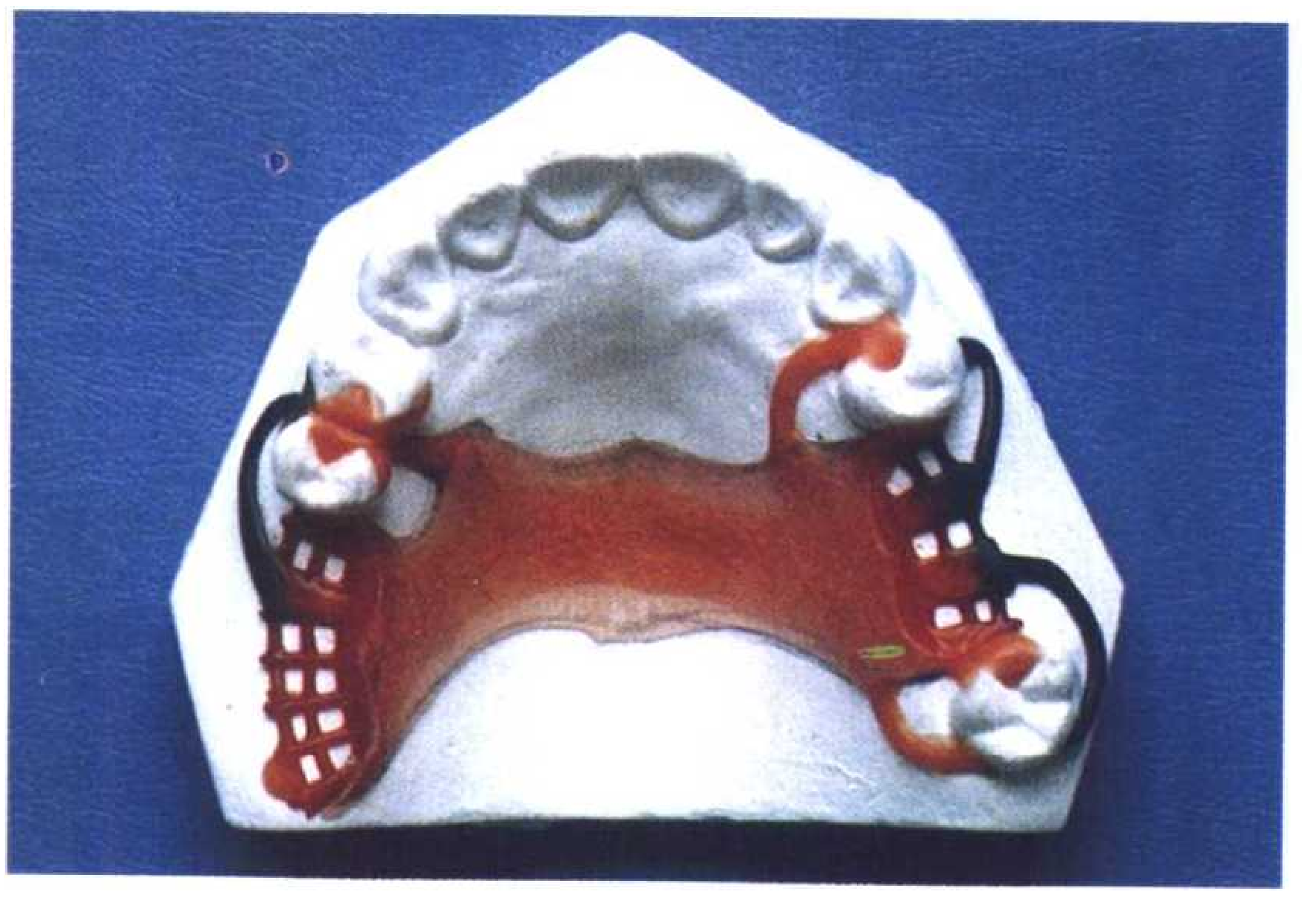


缺牙部位：765421|12367

口腔情况：余留牙正常

设　　计：3|杆式卡环、舌侧横贯式支托，近远中邻面板。|45杆式卡环、联合支托，近缺隙侧设邻面板。上颌腭板连接。

图 33

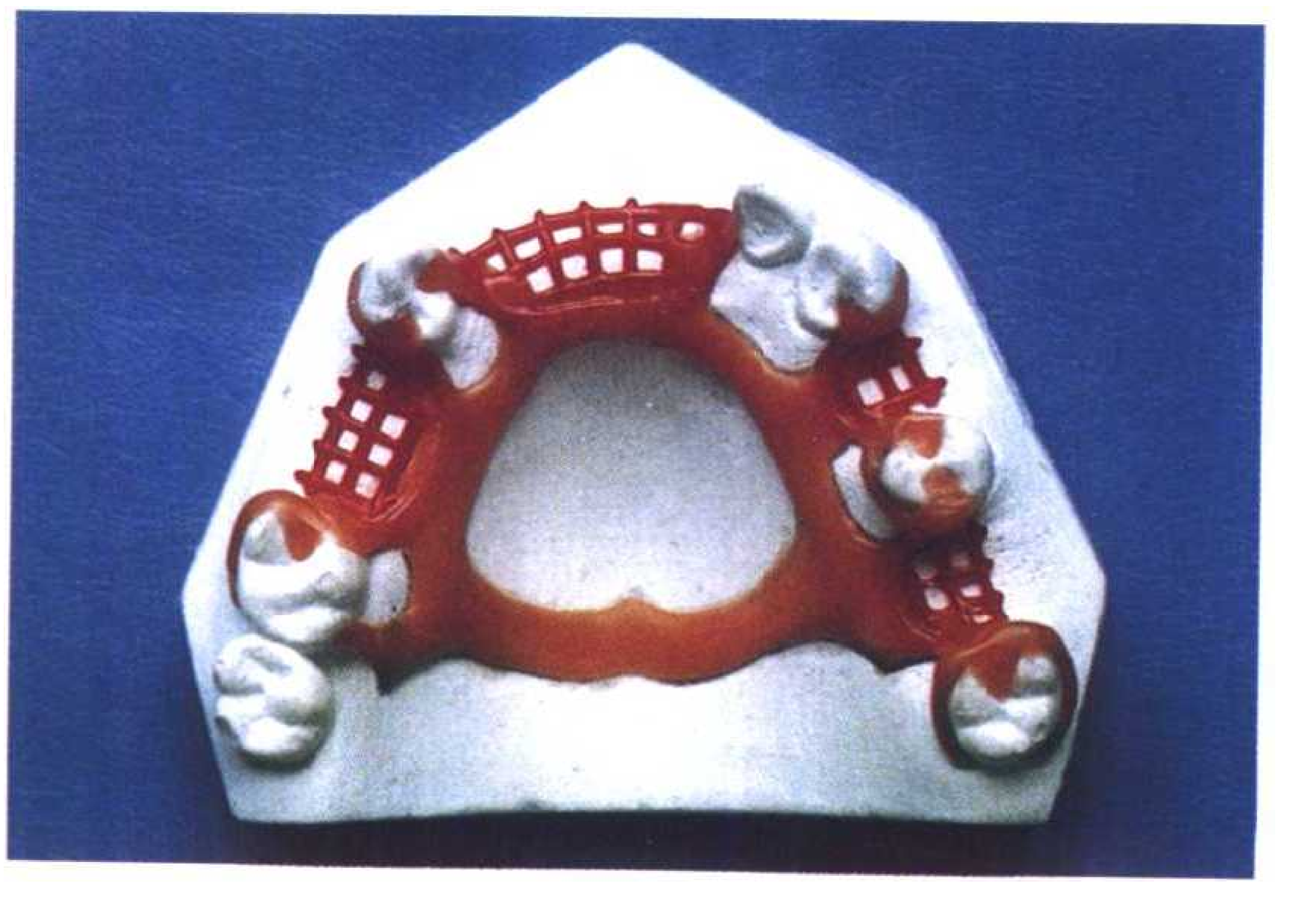


缺牙部位：76|56

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：54|箭头卡环，联合支托，舌侧增设短对抗臂、5|远中邻面板、|4 RPI卡环组。|7 RII卡环组、近中邻面板。宽连接杆连接。

图 34



缺牙部位：5421|146

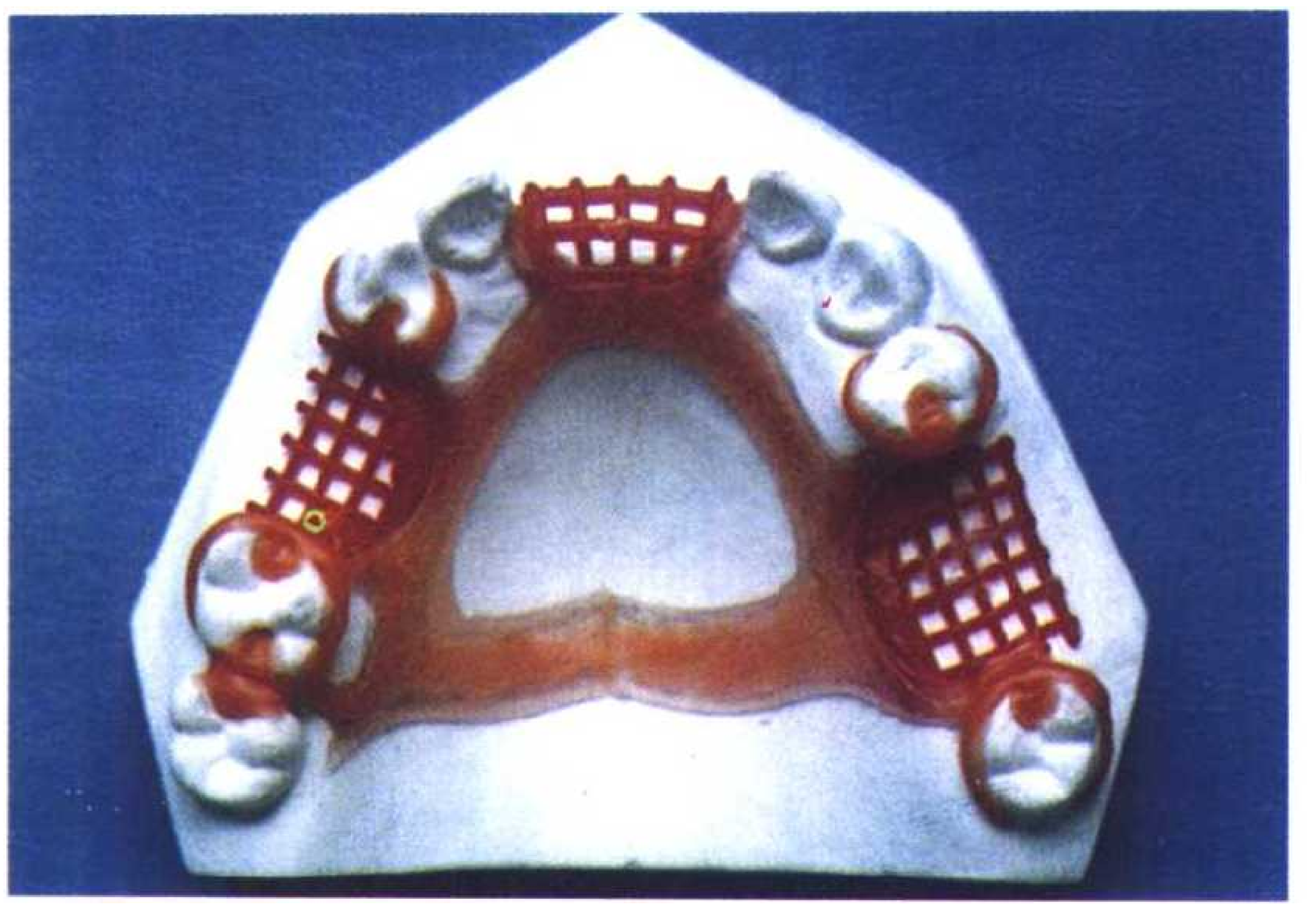
口腔情况：余留牙正常。

设　　计：6|近中殆支托及邻面板，颊侧单臂、舌侧杆式卡环。3|近远中舌侧支托、指卡。|3指卡、远中舌侧支托。|5近远中支托、舌侧增设对抗臂、邻面板。|7正型卡环、近中设邻面板。腭侧前后侧连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

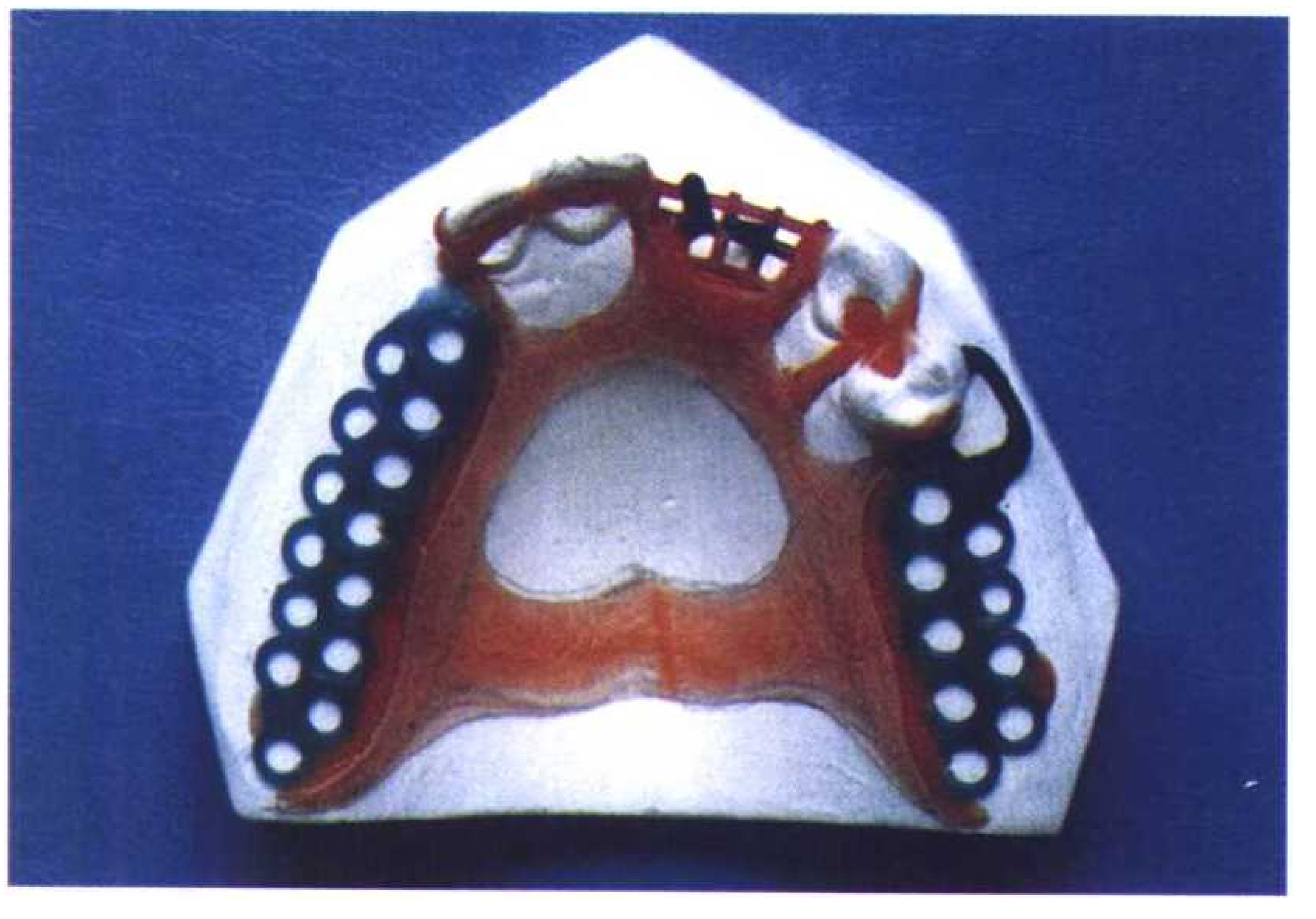
缺牙部位：541|156
口腔情况：主诉76|食物嵌塞。
设　　计：76|联合支托、6|近中支托，颊侧单臂卡环，舌侧连接对抗臂，近中邻面板。3|指卡，远中设邻面板。|47正型卡环，缺隙侧设邻面板。前后侧杆连接。

图 35



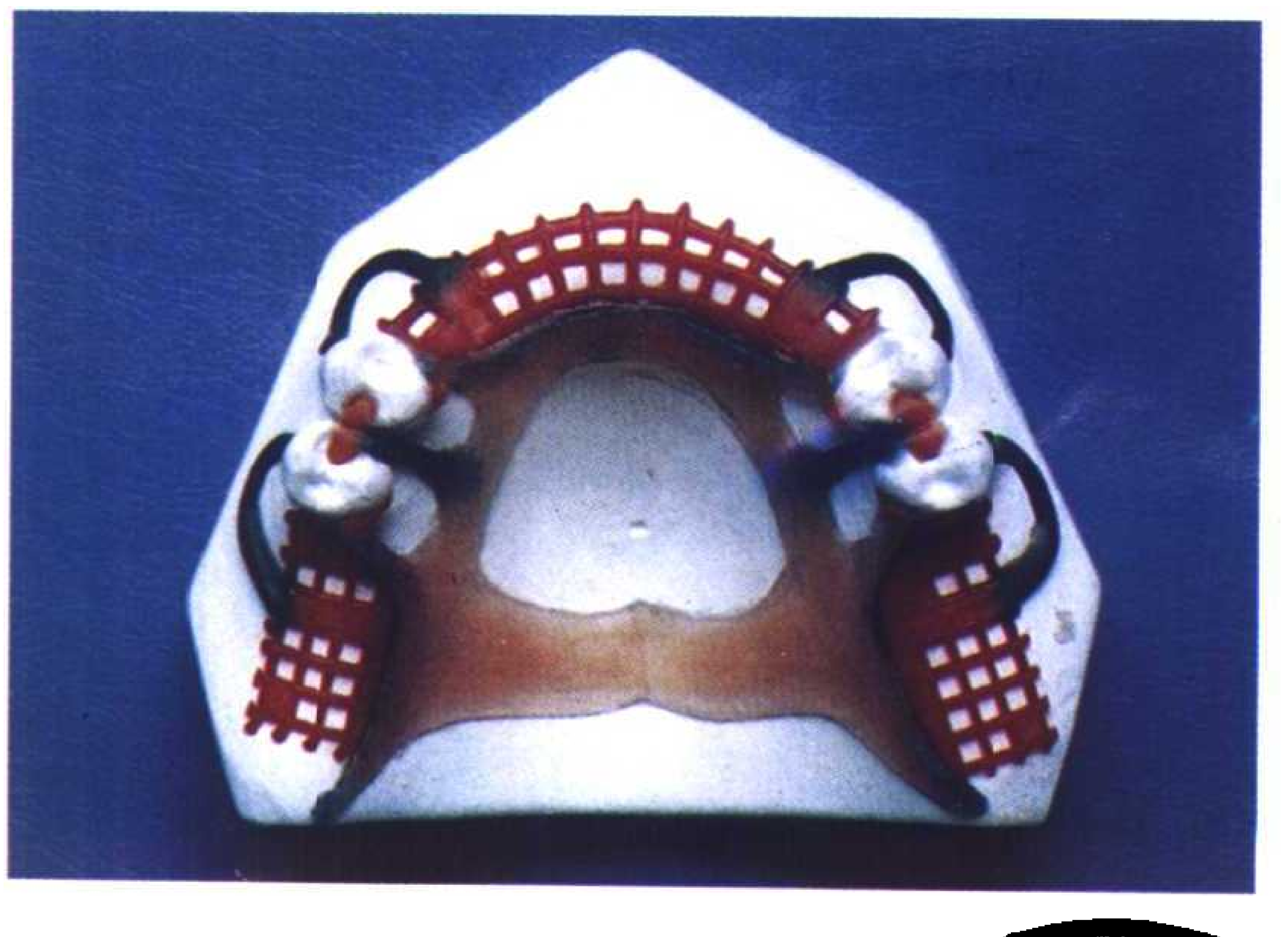
缺牙部位：76543|12567
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：21|舌侧横贯式支托，2|远中邻面板、指卡。|1近中邻面板。|34联合支托，|3间隙卡环。|4杆式卡环，远中邻面板。前后侧杆连接。
注　　解：将2|指卡改设计为小上返卡环，不设计|3间隙卡环更为合理。

图 36



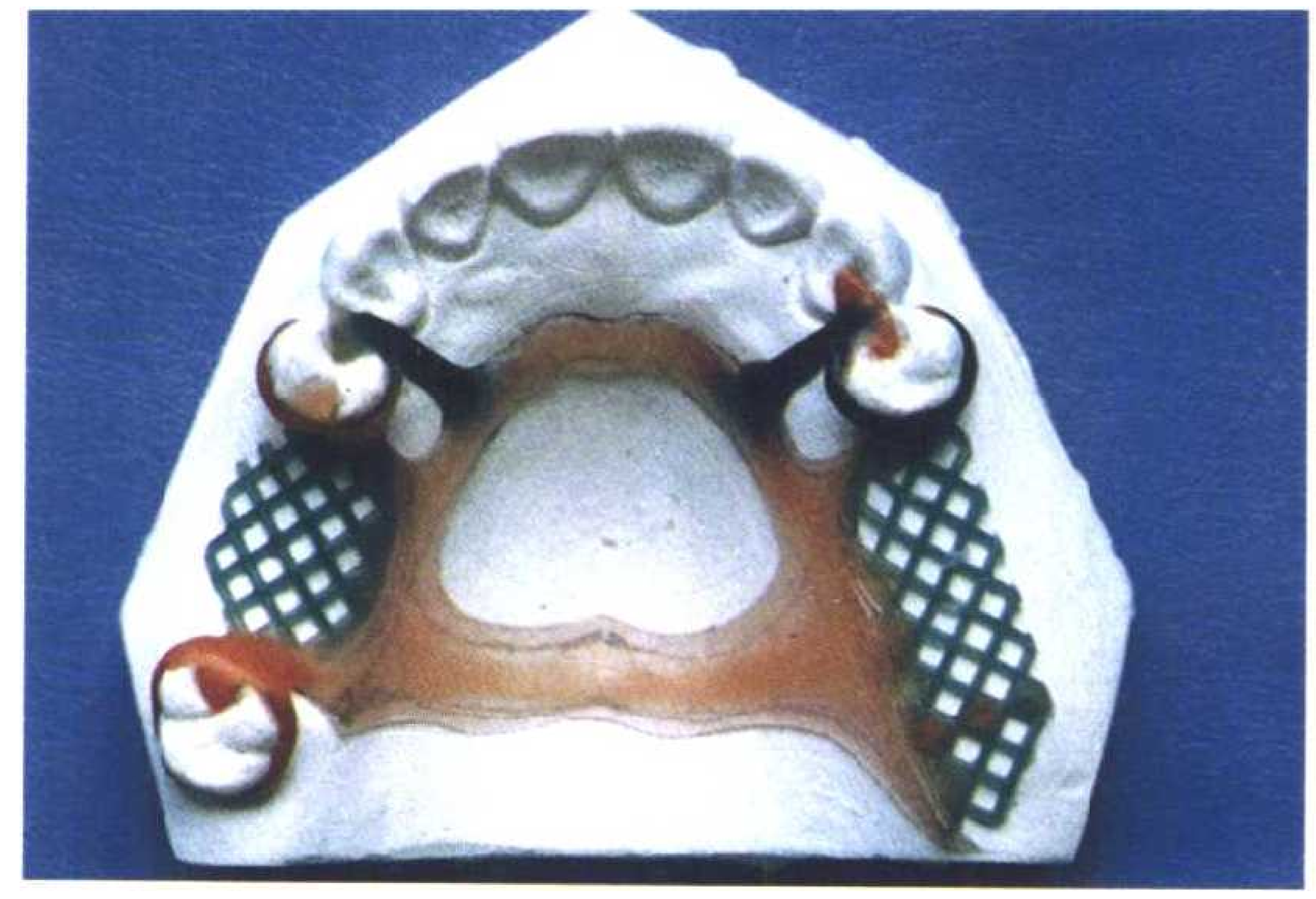
缺牙部位：76321|12367
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：54|45杆式卡环，联合支托，舌侧均增设短臂。缺隙侧均设邻面板。前基板后连接杆及侧杆连接。

图 37



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 38

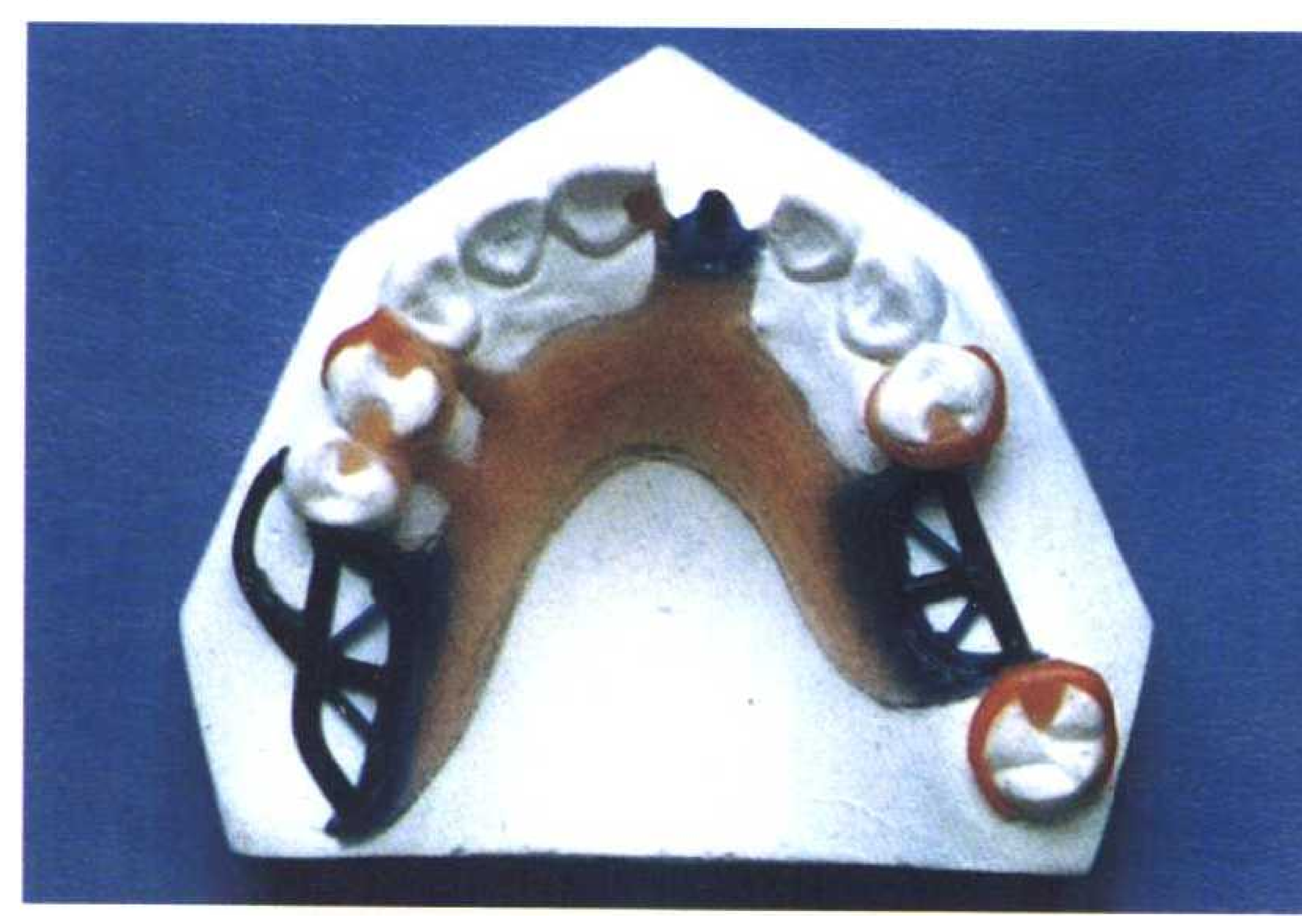


缺牙部位：65|567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：7|正型卡环。4|近远中组合式支托，颊侧单臂，舌侧连接对抗臂。|34联合支托，|4应力中断式卡环。前后侧连接杆连接。

图 39



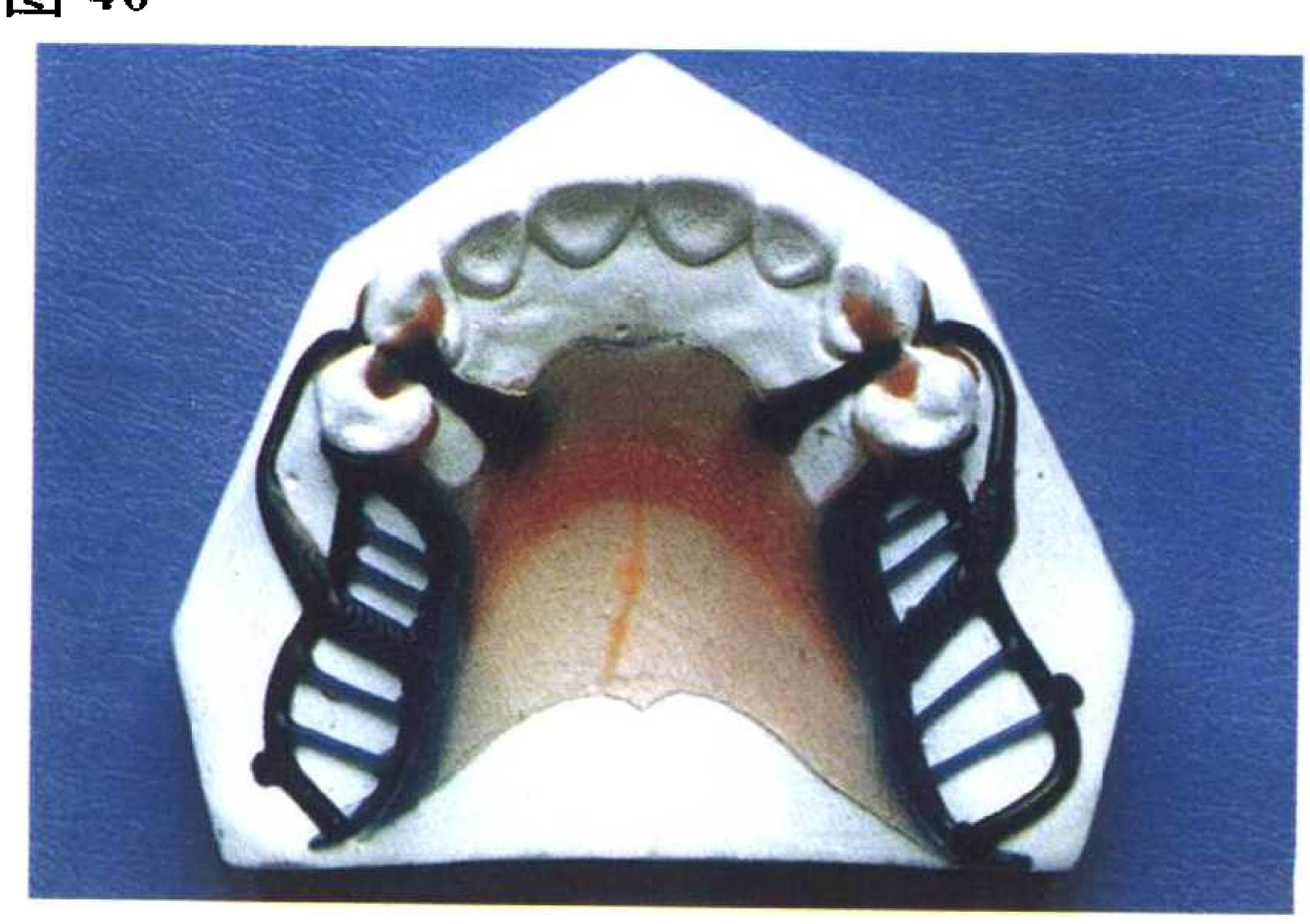
缺牙部位：76|156

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：54|联合支托、5|杆式卡环，远中邻面板，舌侧增设对抗臂。4|间隙卡环。1|近中舌侧支托。|47正型卡环。腭侧 U 形连接板连接。

注　　解：不设置4|间隙卡环和1|近中舌侧支托更为合理。

图 40



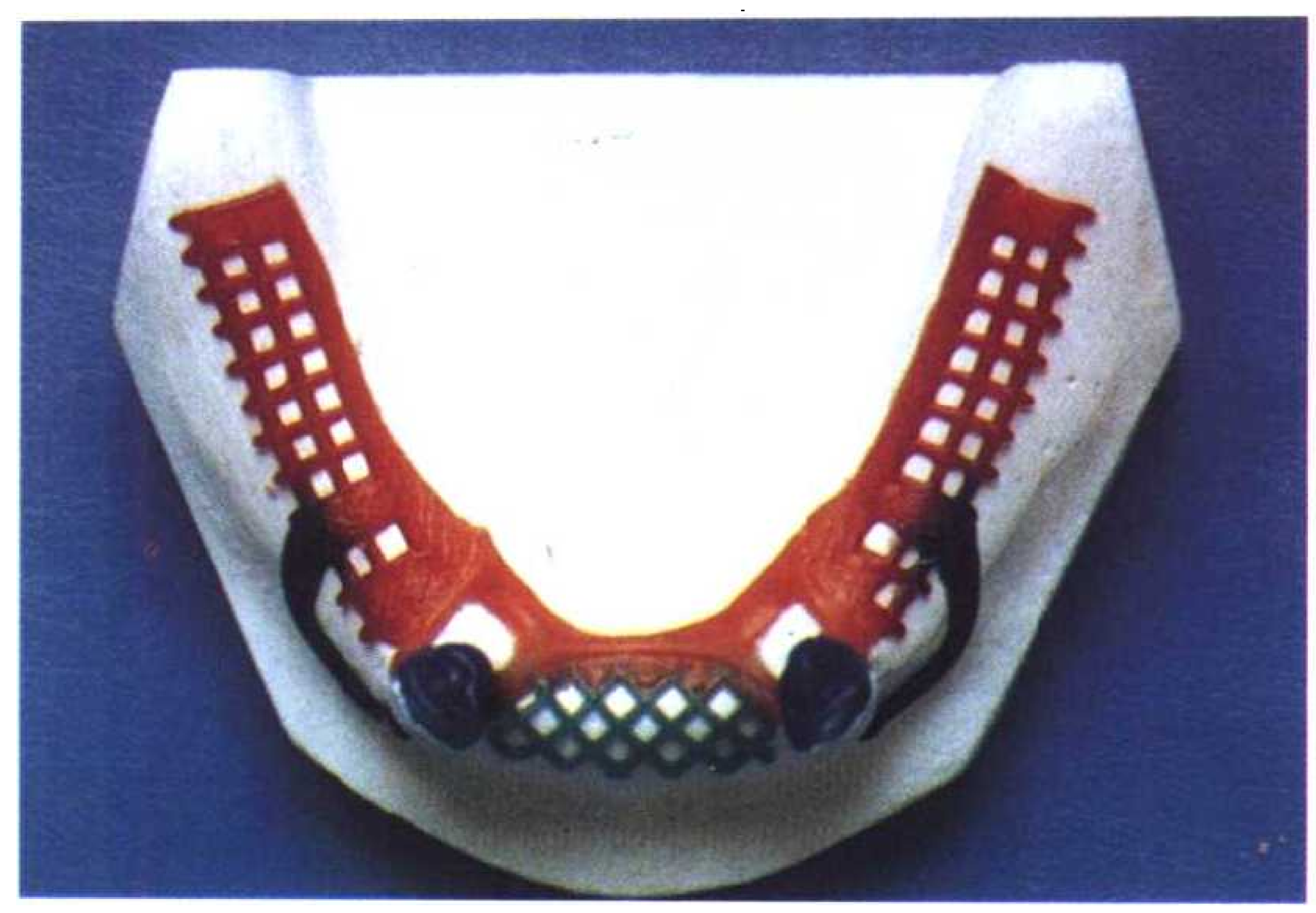
缺牙部位：765|567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：43|34箭头卡环，舌侧联合支托，4|4远中邻面板带舌侧短臂。宽腭板连接。

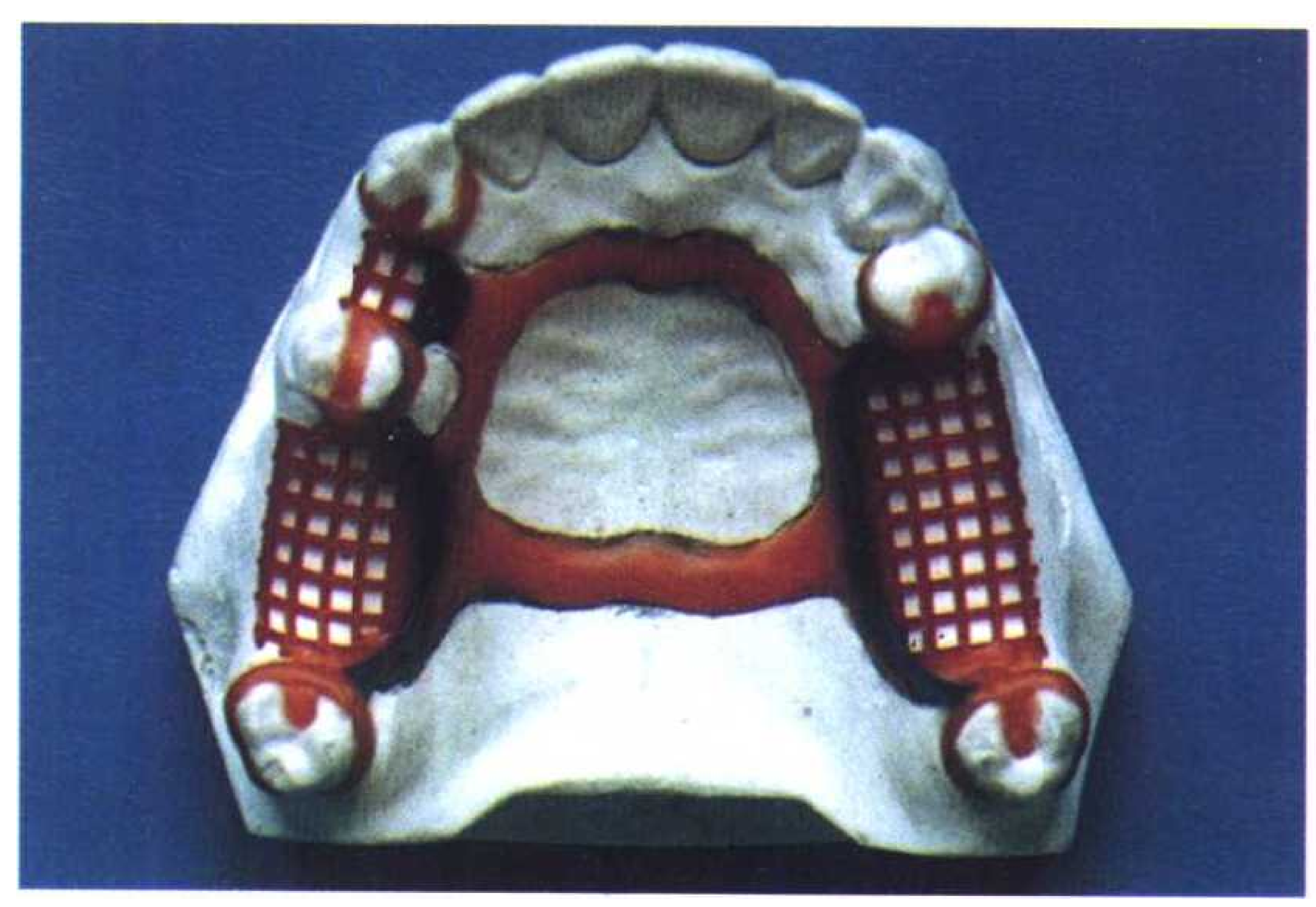
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 41



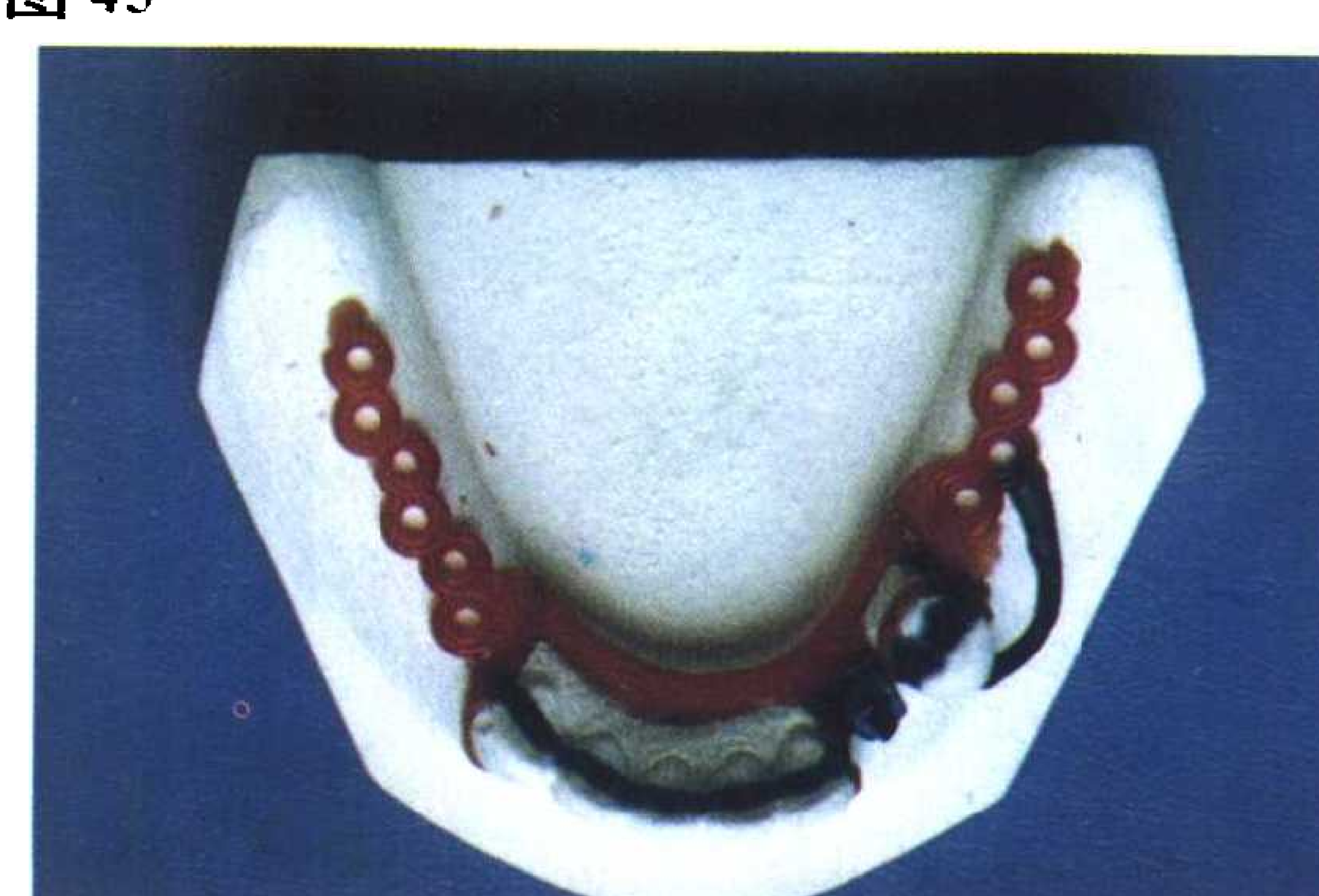
缺牙部位：765421|124567
口腔情况：3|3牙冠较大、略近中倾斜，设置标准数值舌连接杆位置不足。
设　　计：3|3杆式卡环、近远中邻面板、金属舌面背板、局部舌连接杆连接。

图 42



缺牙部位：764|567
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：8|48正型卡环。3|指卡。5|横贯式支托、增设舌侧臂。前后侧连接杆连接。

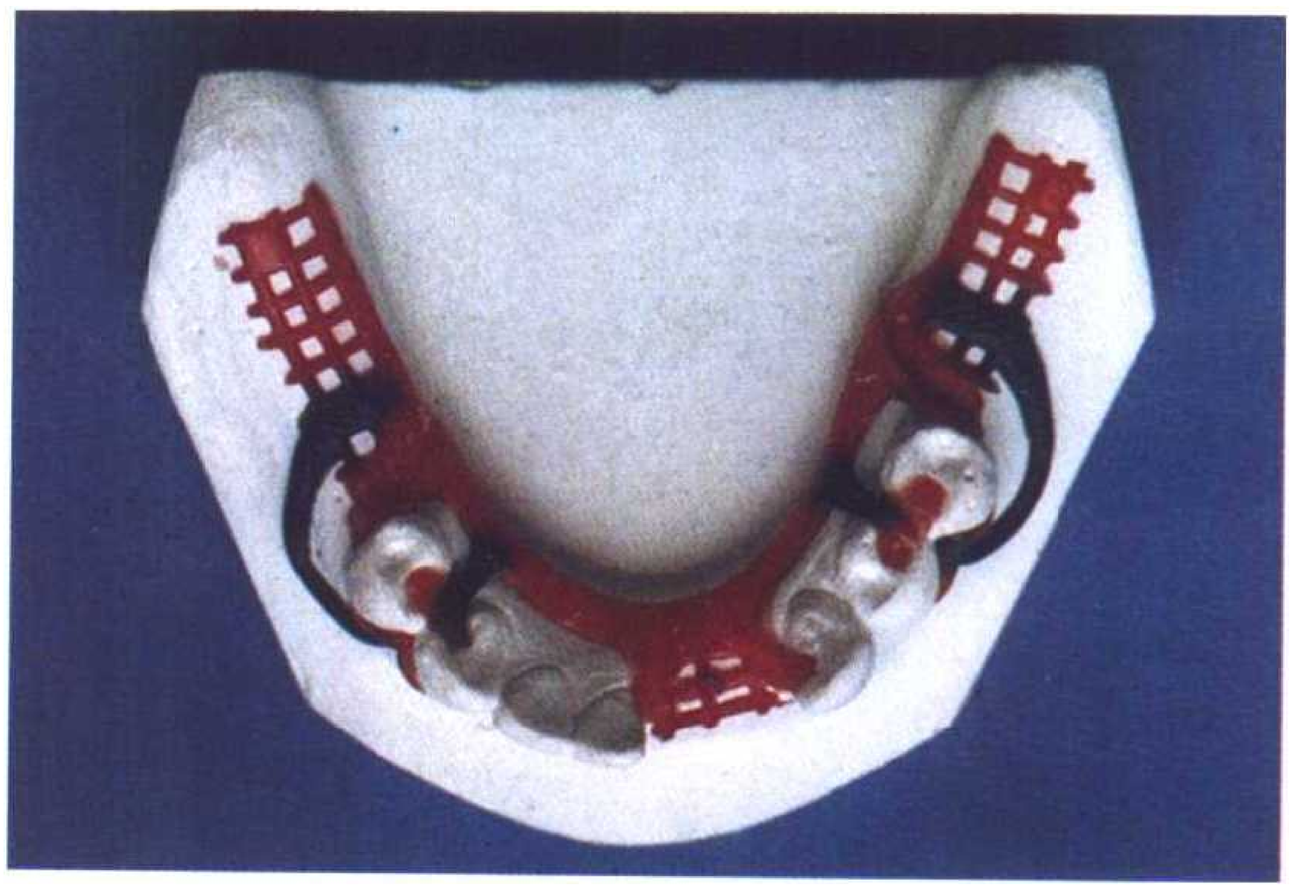
图 43



缺牙部位：7654|3567
口腔情况：321|12在金属烤瓷冠修复后预留嵌入式连续支托间隙。
设　　计：3|2指卡、远中邻面板。|4杆式卡环，近远中均设计邻面板，横贯式支托。321|12舌侧连续支托，舌连接杆连接。
注　　解：2|3均设计杆式卡环更为合理。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 44



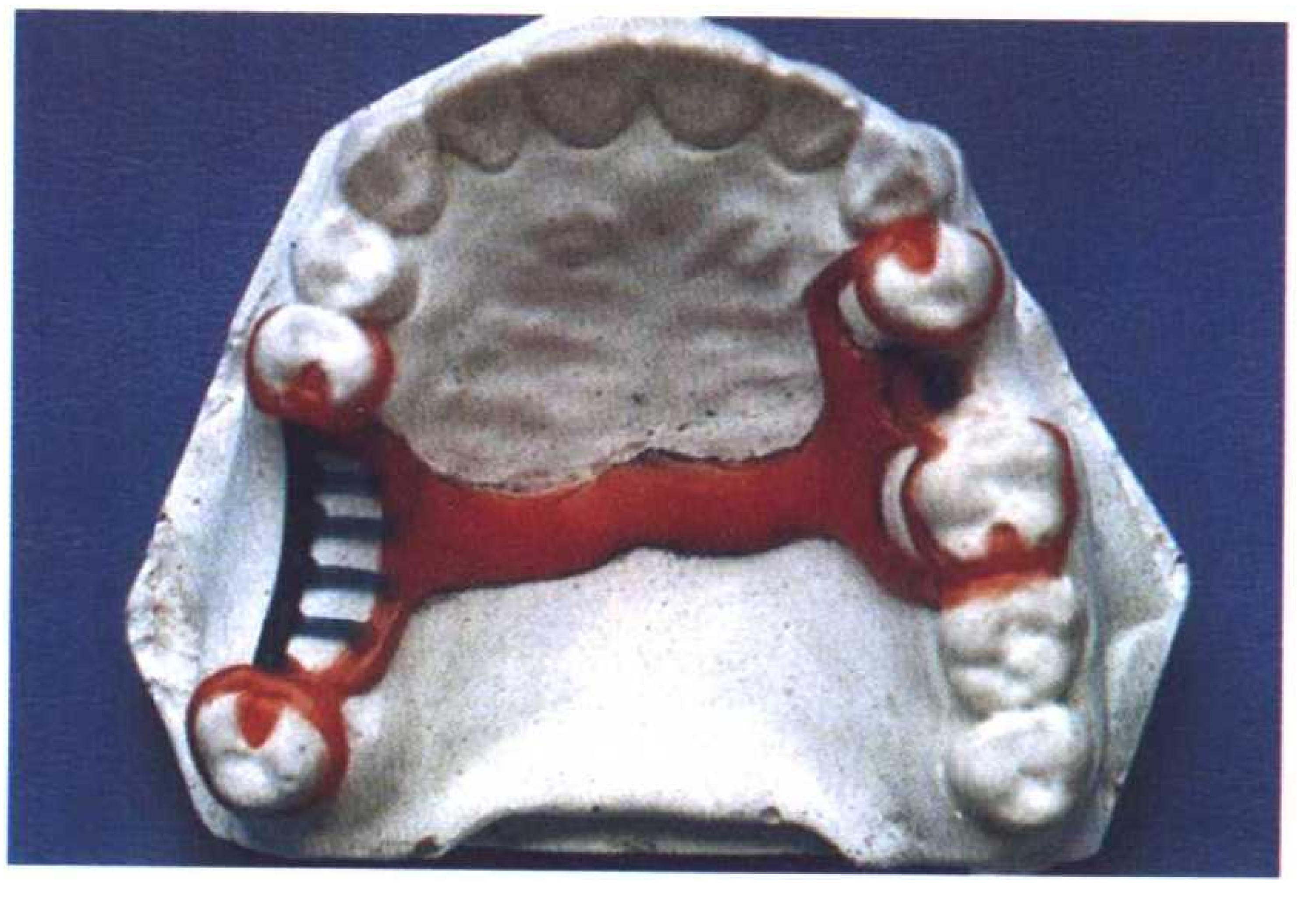
缺牙部位：765|1267

口腔情况：43|45牙冠短、固位形差。

设　　计：43|45箭头卡环。|3设计近中舌侧支托。43|45联合支托。舌侧连接杆连接。

注　　解：将|3近中舌侧支托改设计舌侧支托更为合理。

图 45



缺牙部位：76|5

口腔情况：|6向缺隙侧倾斜，对颌牙伸长。

设　　计：85|正型卡环，缺隙侧均设计邻面板。|4应力中断式卡环。|6反正型卡环。

图 46



缺牙部位：762|2467

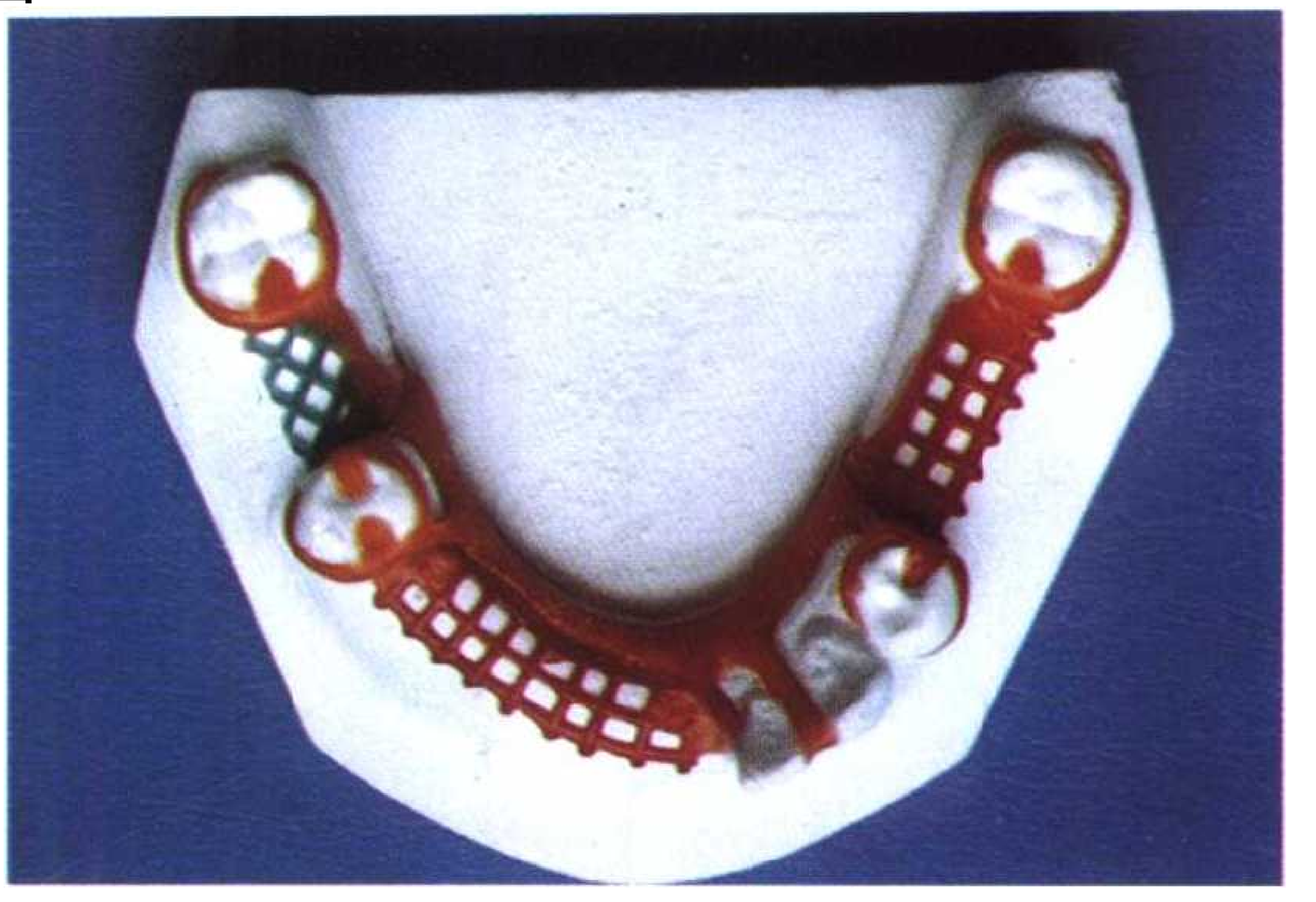
口腔情况：余留牙正常。

设　　计：5| RPI 卡环组。4|近远中𬌗支托、间隙卡环。3|近中舌侧支托。|3舌侧横贯式支托、指卡。|5近远中边缘组合式支托、邻面板、舌侧连续对抗臂，颊侧单臂卡环。

注　　解：可不设计4|近中间隙卡环及近中支托，|3指卡可改设计杆式卡环。

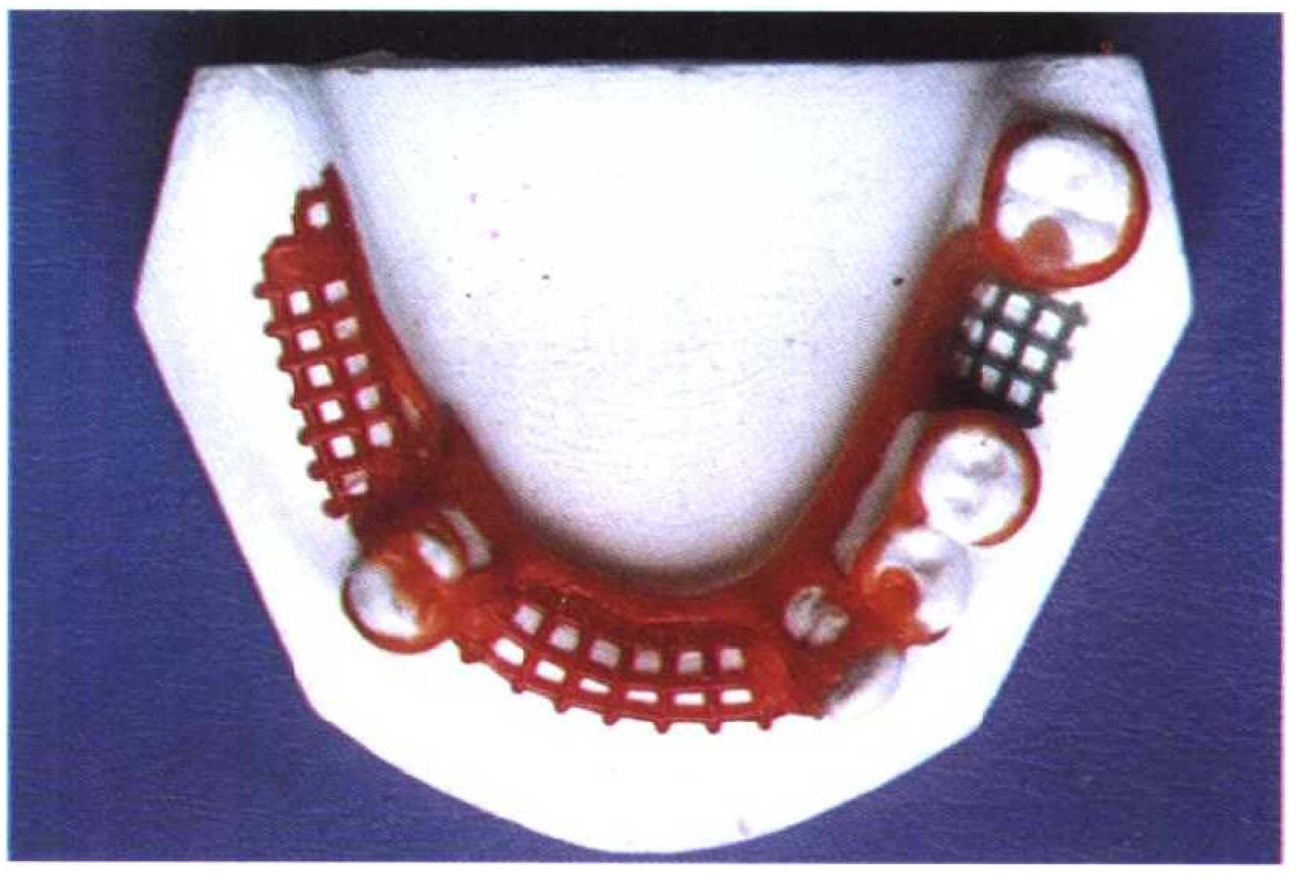
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 47



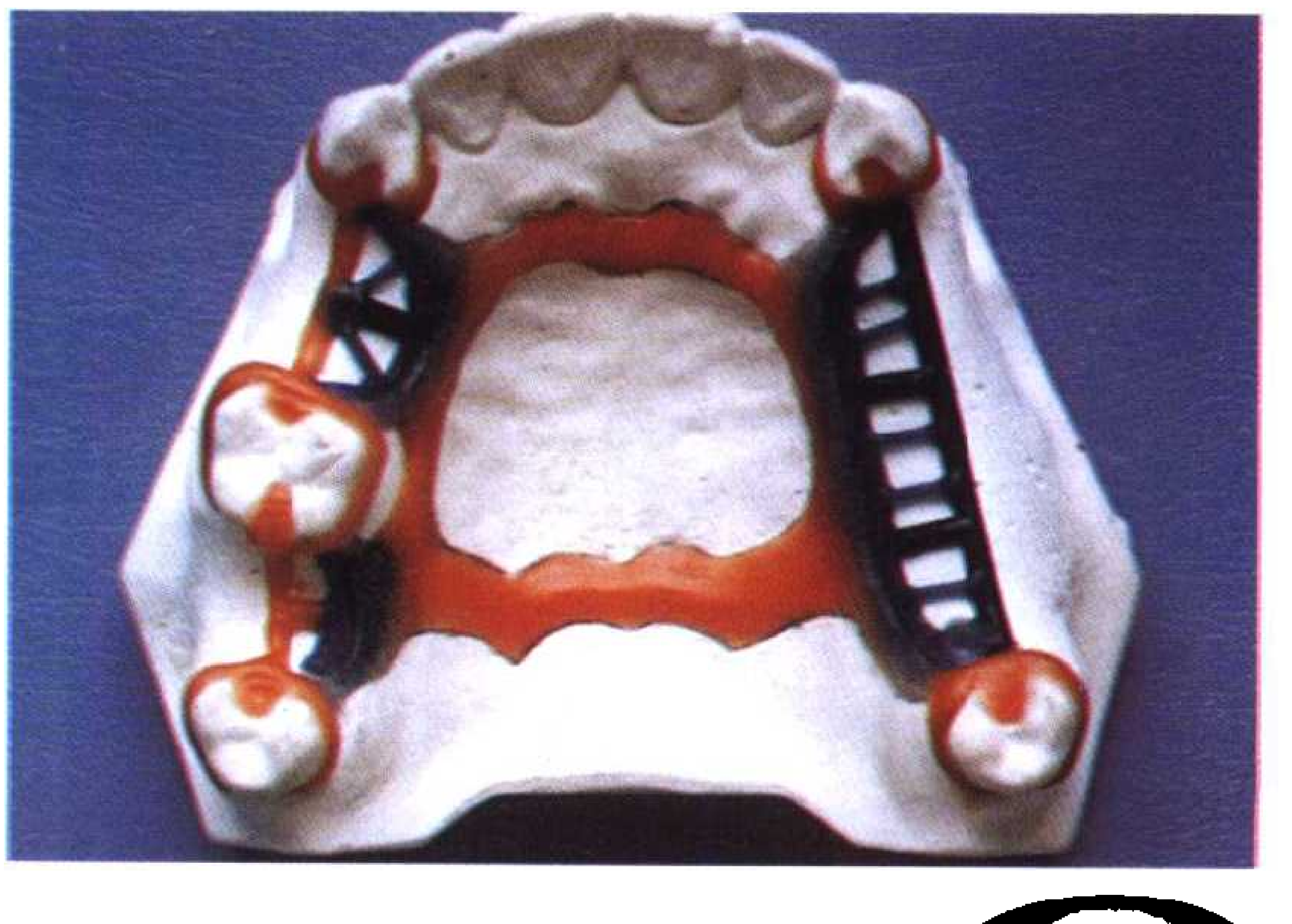
缺牙部位：$\overline{64321|156}$
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：7|47正型卡环。5|近远中边缘组合式支托，舌侧连续对抗臂，颊侧单臂卡环。|23切支托。舌侧连接杆连接。
注　　解：可将|23切支托改设计为舌侧横贯式支托。

图 48



缺牙部位：$\overline{765321|126}$
口腔情况：C 区颊系带附丽较高，无法设置杆式卡环，|5松动 I°。
设　　计：4|横贯式支托，近远中邻面板，对半卡环。|3舌侧横贯式支托与|4近中殆支托连接，|4间隙短臂。|5高位正型卡。|7正型卡环。舌侧连接杆连接。
注　　解：将|4间隙卡环改设计为|45连续杆式卡环或长臂卡环更为合理。

图 49



缺牙部位：$\underline{754|4567}$
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：8|8正型卡环。3|3指卡，舌侧支托。6|近远中边缘组合式殆支托，舌侧连接对抗臂，颊侧单臂卡环。前后侧连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺牙部位：$\overline{76|67}$
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：$\overline{54|45}$联合卡环，$\overline{32|23}$分别设计切支托。舌侧连接杆连接。
注　　解：$\overline{32|23}$切支托可不设置，或改设计成$\overline{3|3}$舌侧支托，或$\overline{321|123}$舌侧连续支托更为合理。

图 50

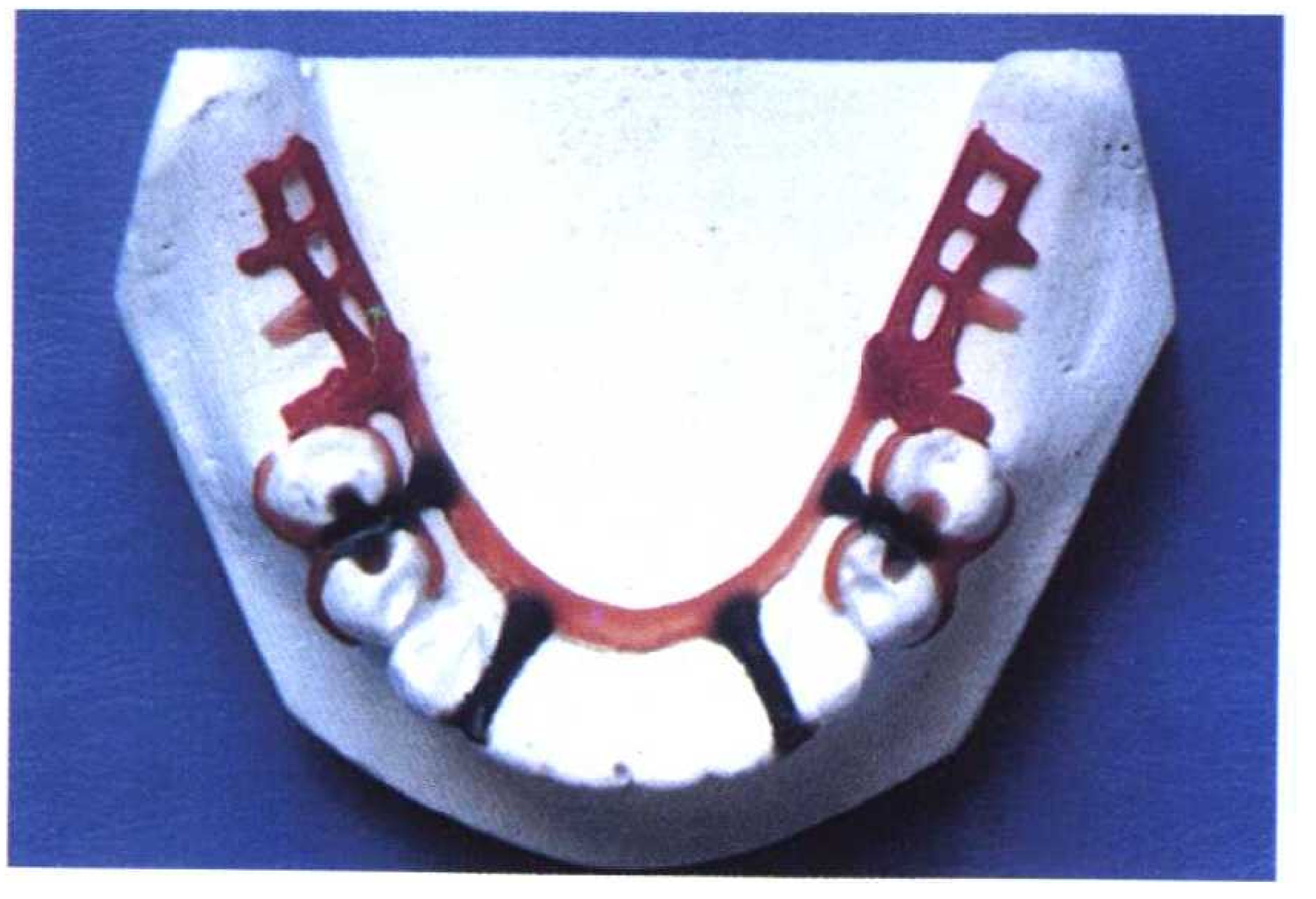
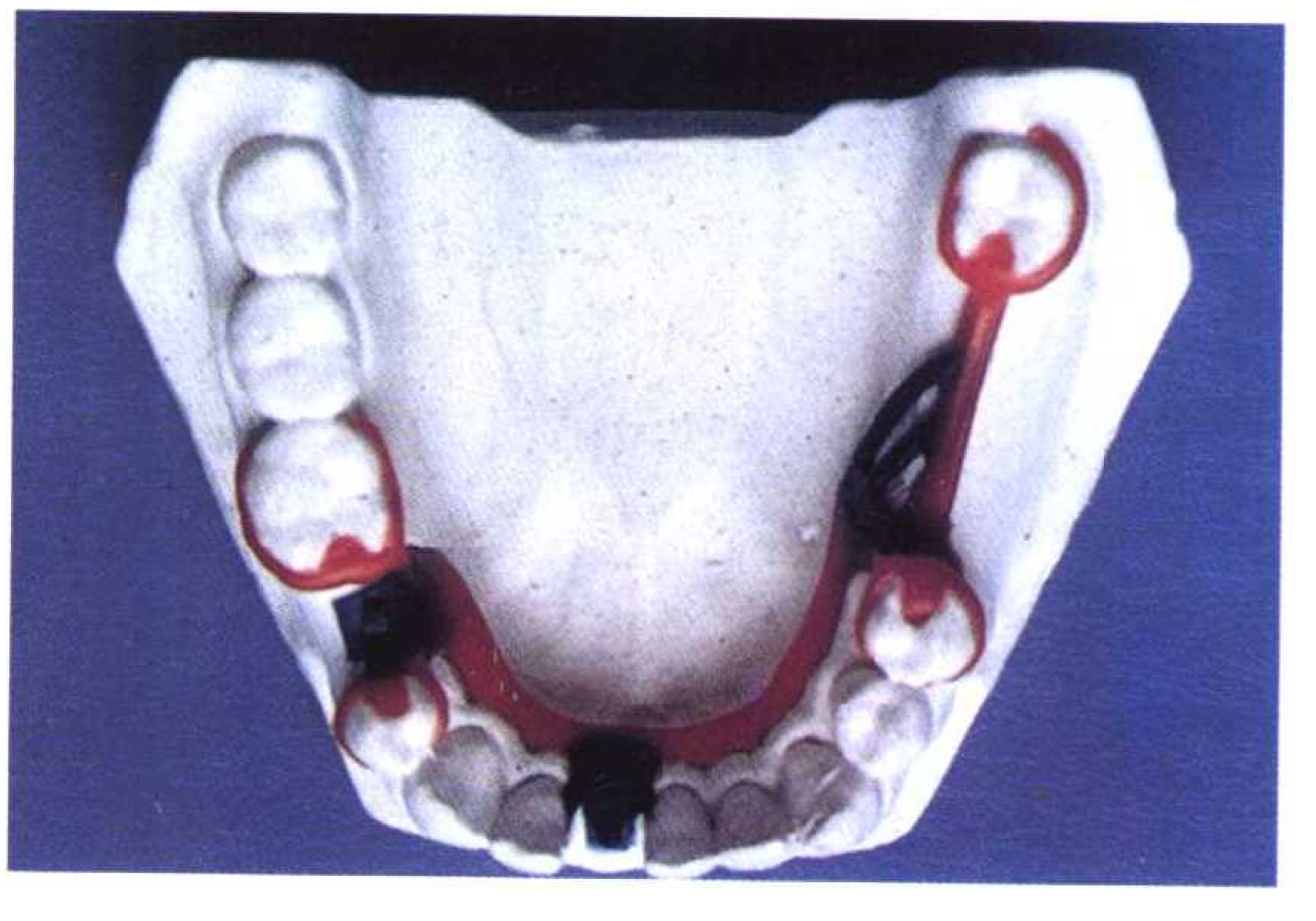
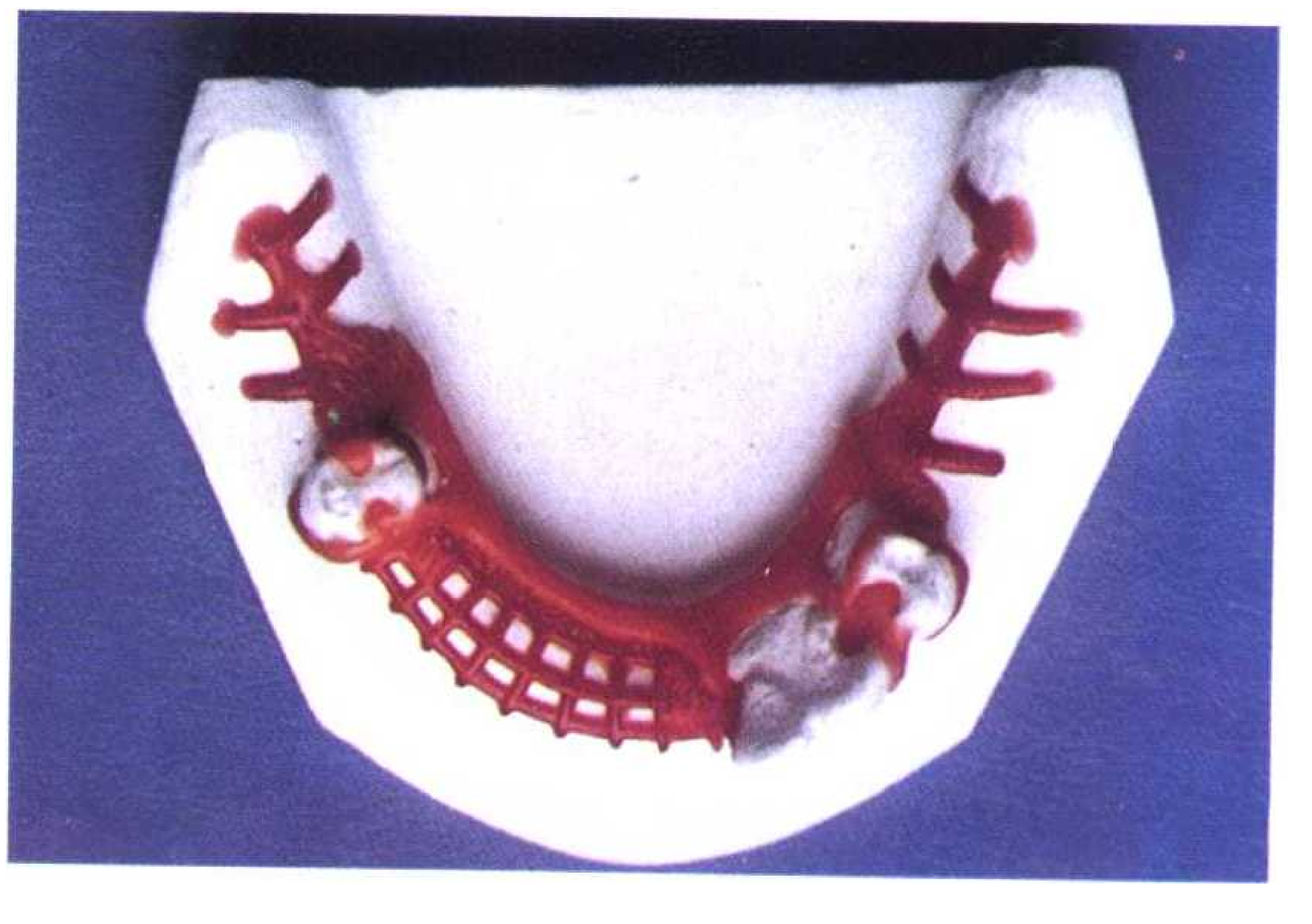


图 51



缺牙部位：$\overline{51|567}$
口腔情况：$\overline{5|}$经治疗后残根。
设　　计：$\overline{64|48}$正型卡环。$\overline{5|}$缺牙区注意加强，舌侧连接杆连接。

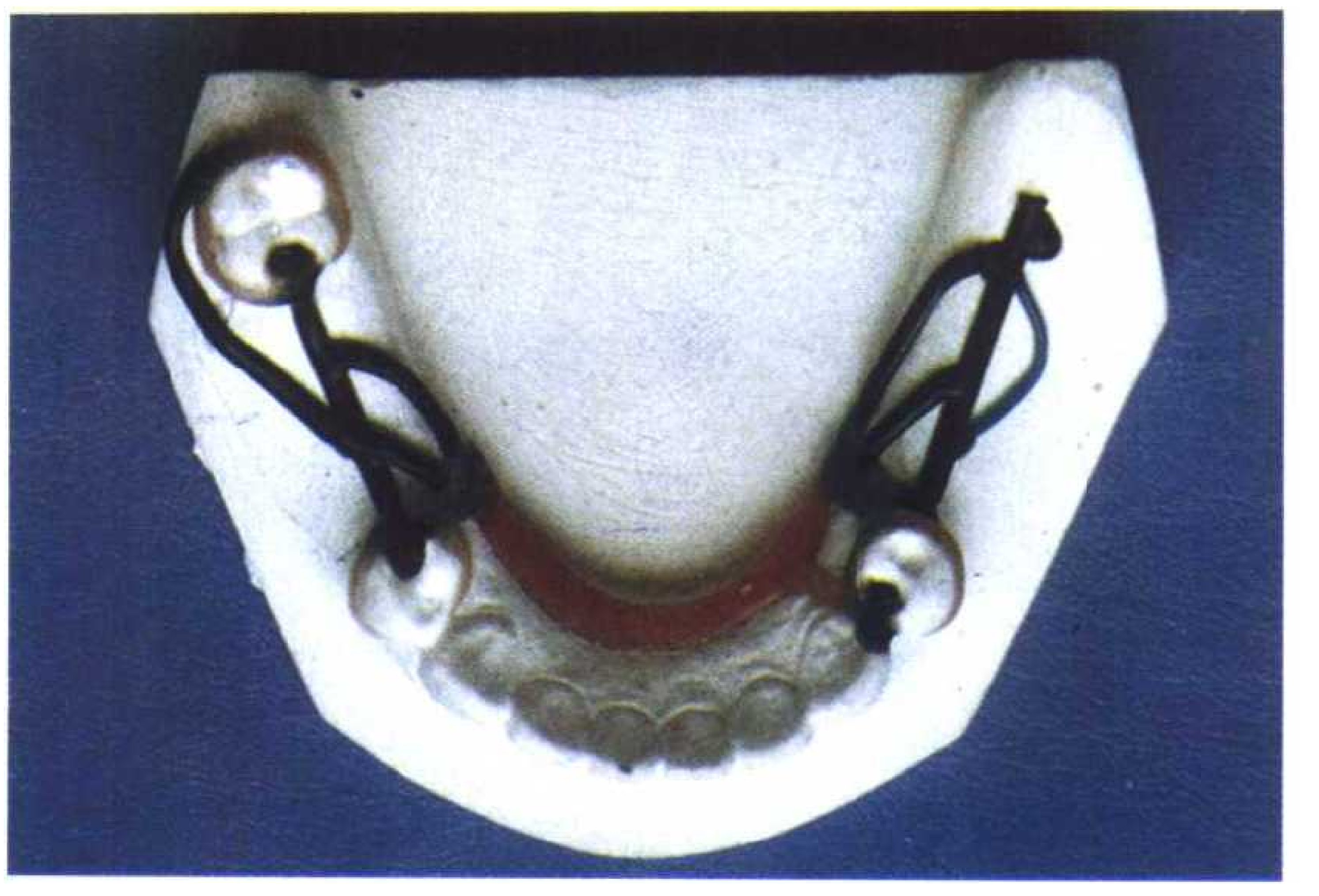
图 52



缺牙部位：$\overline{764321|1567}$
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：$\overline{5|}$近远中邻面板，对半卡环。$\overline{|2}$近中设邻面板。$\overline{|3}$间隙卡环。$\overline{|4}$应力中断式卡环，远中设邻面板，$\overline{|34}$联合支托。舌连接杆连接。
注　　解：$\overline{|3}$可不设计卡环，$\overline{|4}$颊侧臂改设计为杆式卡环。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 53



缺牙部位：$\overline{65|567}$

口腔情况：$\overline{7|}$向近中舌侧倾斜、余留牙正常。

设　　计：$\overline{7|}$环形卡环、增设补强臂。$\overline{4|}$正型卡环。$\overline{|4}$应力中断式卡环。舌连接杆连接。

图 54



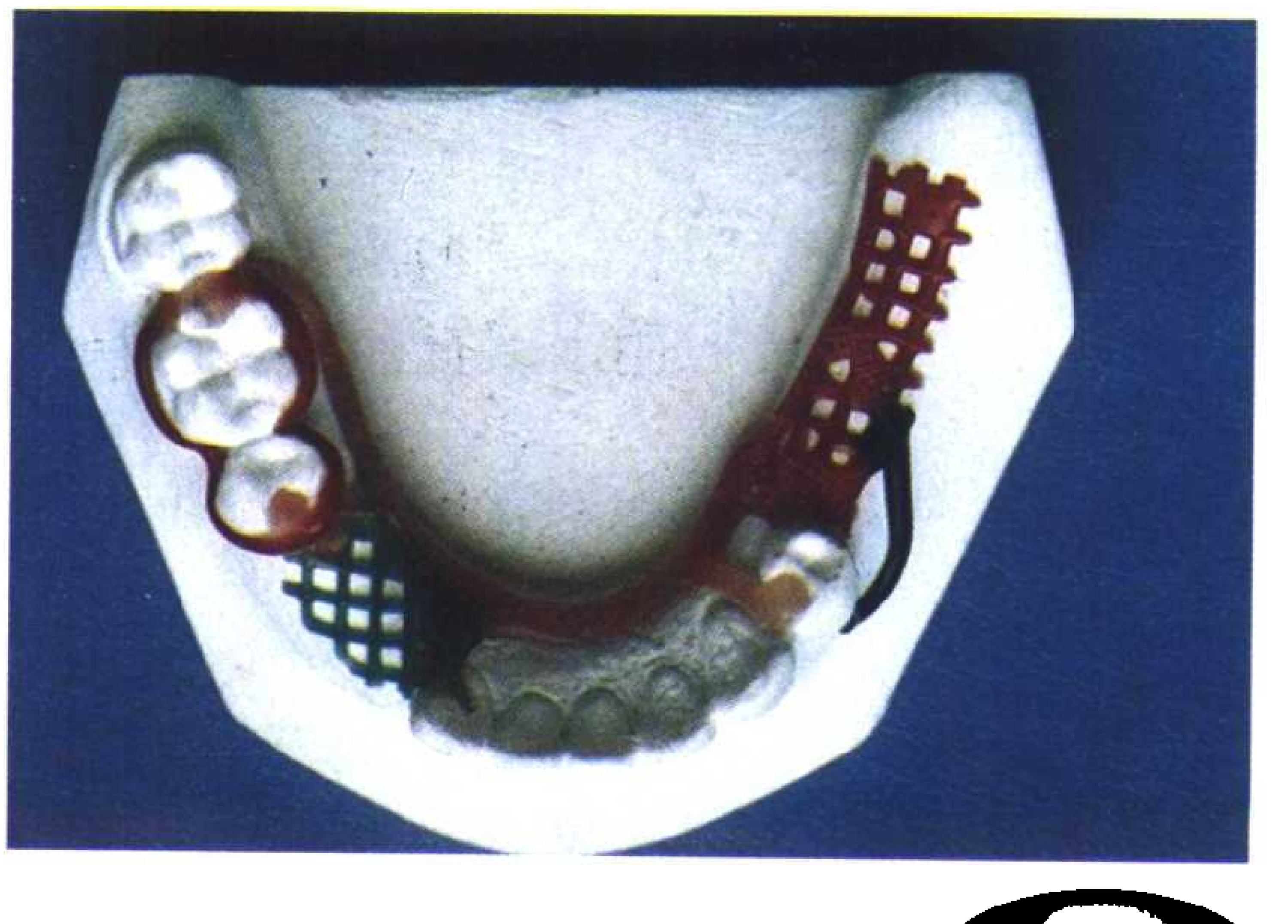
缺牙部位：$\overline{6521|1567}$

口腔情况：$\overline{|34}$牙冠固位形差。

设　　计：$\overline{7|}$正型卡环。$\overline{4|}$远中邻面板、近中支托、双臂卡环。$\overline{3|}$舌侧横贯式支托与$\overline{4|}$船支托连接。$\overline{|34}$箭头卡环、联合支托。$\overline{|4}$远中邻面板。舌连接杆连接。

注　　解：$\overline{3|}$颊侧臂设计为杆式卡环更为合理。

图 55



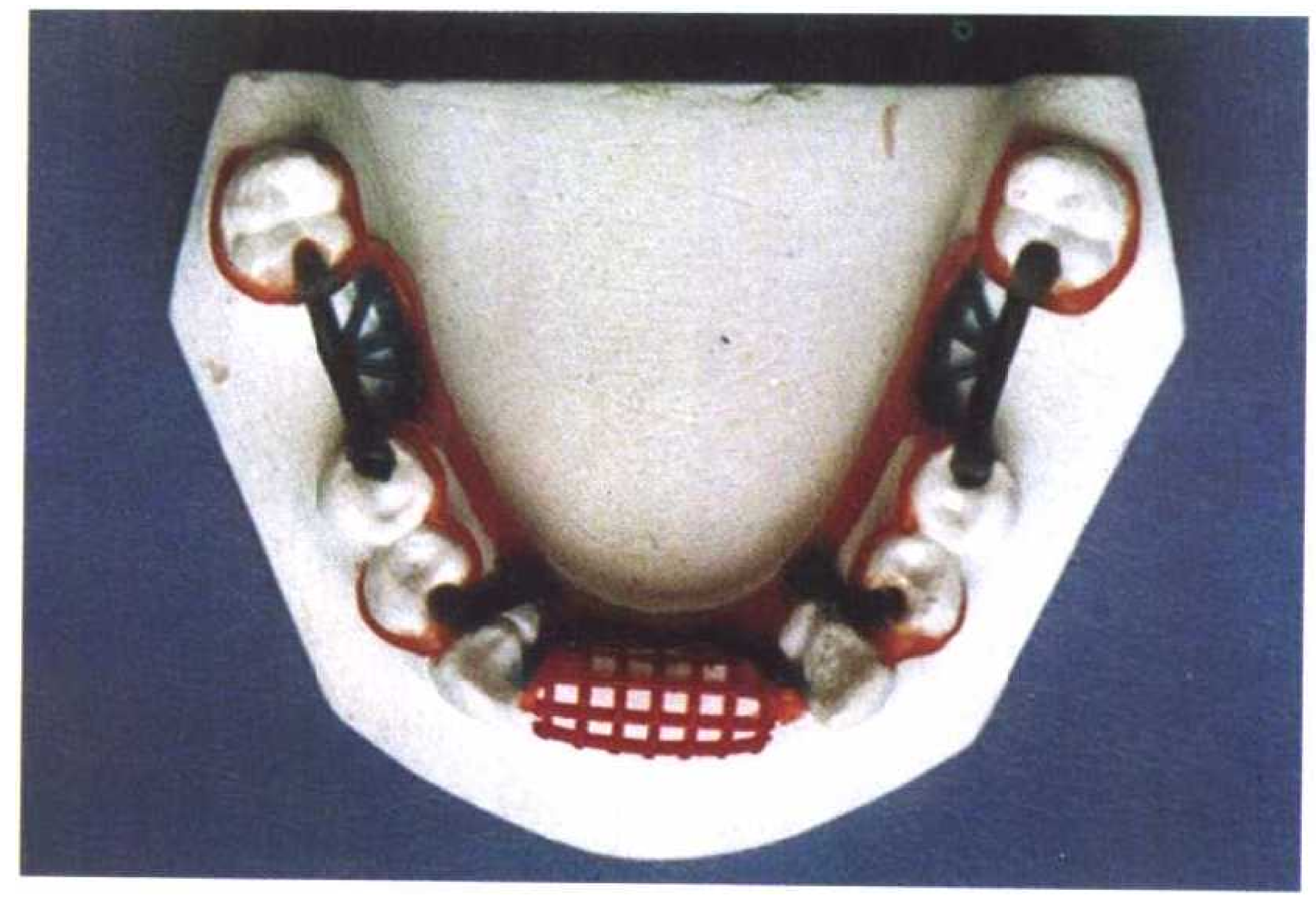
缺牙部位：$\overline{43|567}$

口腔情况：主诉$\overline{76|}$食物嵌塞。

设　　计：$\overline{6|}$远中隙卡。$\overline{5|}$正型卡环、$\overline{65|}$舌侧对抗臂连接。$\overline{2|}$舌侧支托。$\overline{|4}$RPI卡环组。舌连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 56

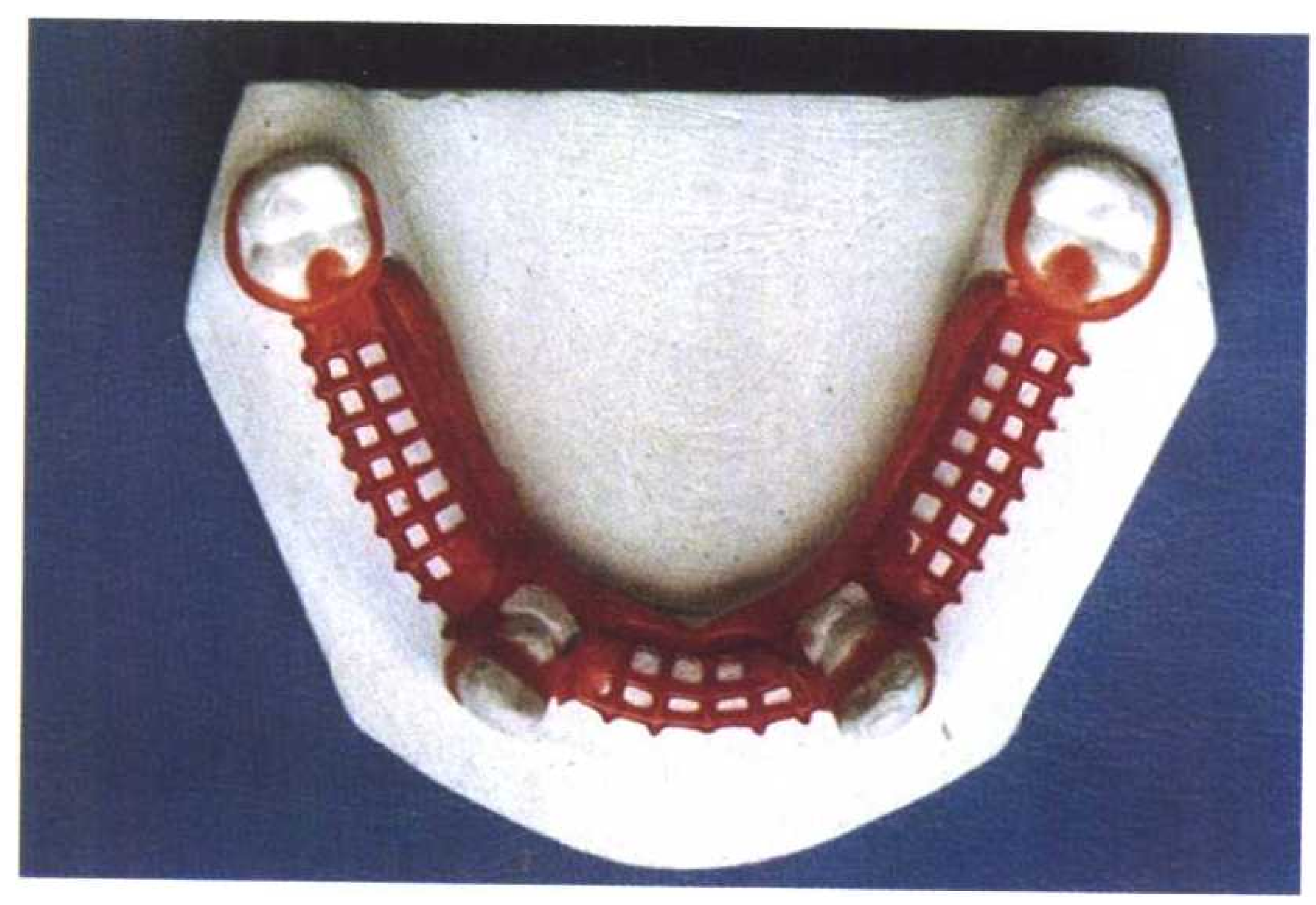


缺牙部位：621|126

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：7|7正型卡环。4|4近中隙卡。5|5舌侧臂与4|4舌侧臂相连。舌连接杆连接。

图 57



缺牙部位：765421|124567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：8|8正型卡环。3|3舌侧横贯支托，指卡。缺隙侧均设置邻面板、局部舌杆式连接。

图 58



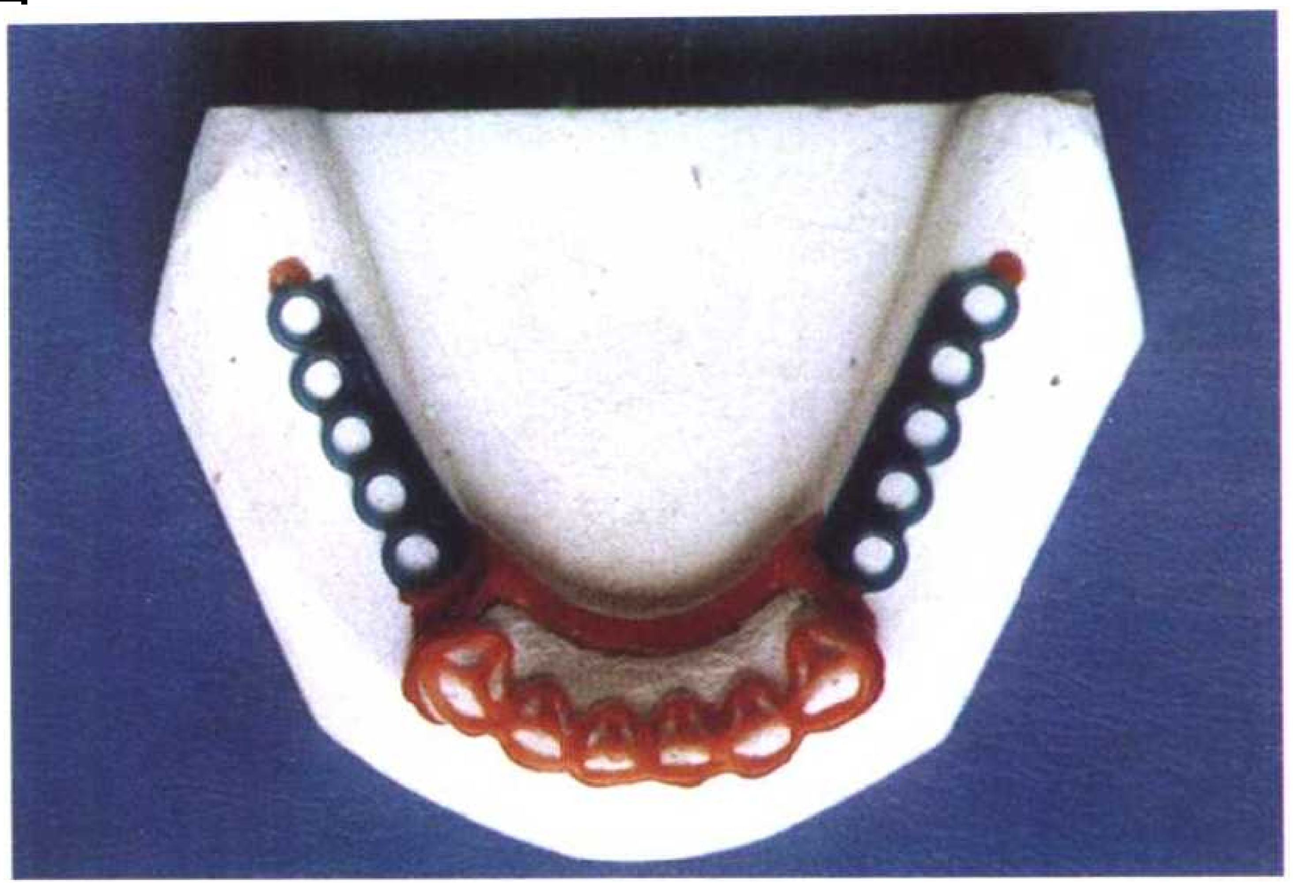
缺牙部位：765|6

口腔情况：|7牙冠短，无法设置卡环。

设　　计：4|**RPI** 卡环组。|4间隙卡环。|5正型卡环。舌连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 59



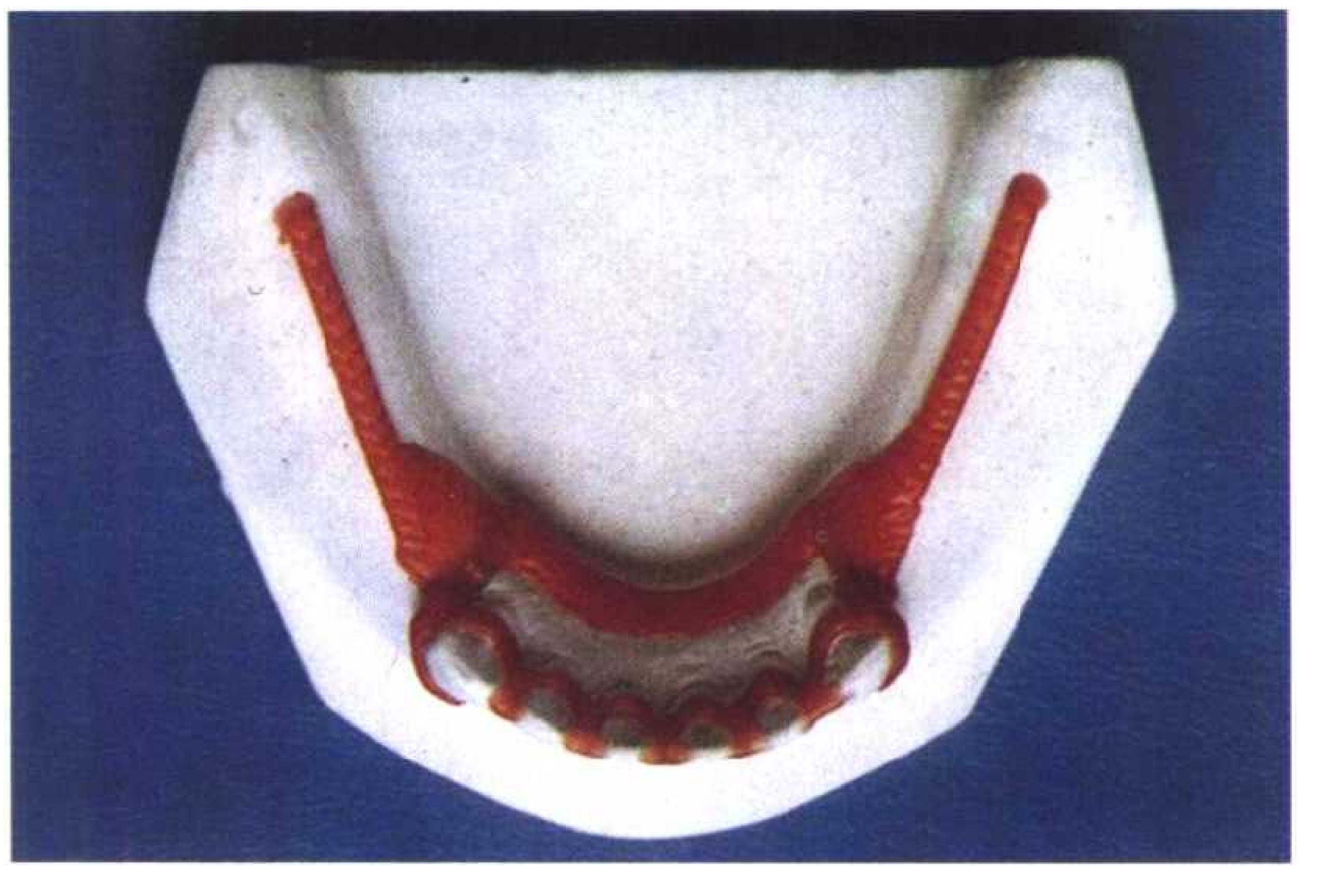
缺牙部位：7654|4567

口腔情况：321|123严重磨耗，伴有关节症状。

设　　计：321|123网状加强、充填塑料，3|3指卡。舌侧连接杆连接。

注　　解：可将3|3指卡改设计为杆式卡环。

图 60



缺牙部位：7654|4567

口腔情况：321|123松动Ⅰ°。

设　　计：321|123连续切支托固定，3|3指卡。舌侧连接杆连接。

注　　解：将3|3指卡改设计为杆式卡环更为合理。

图 61



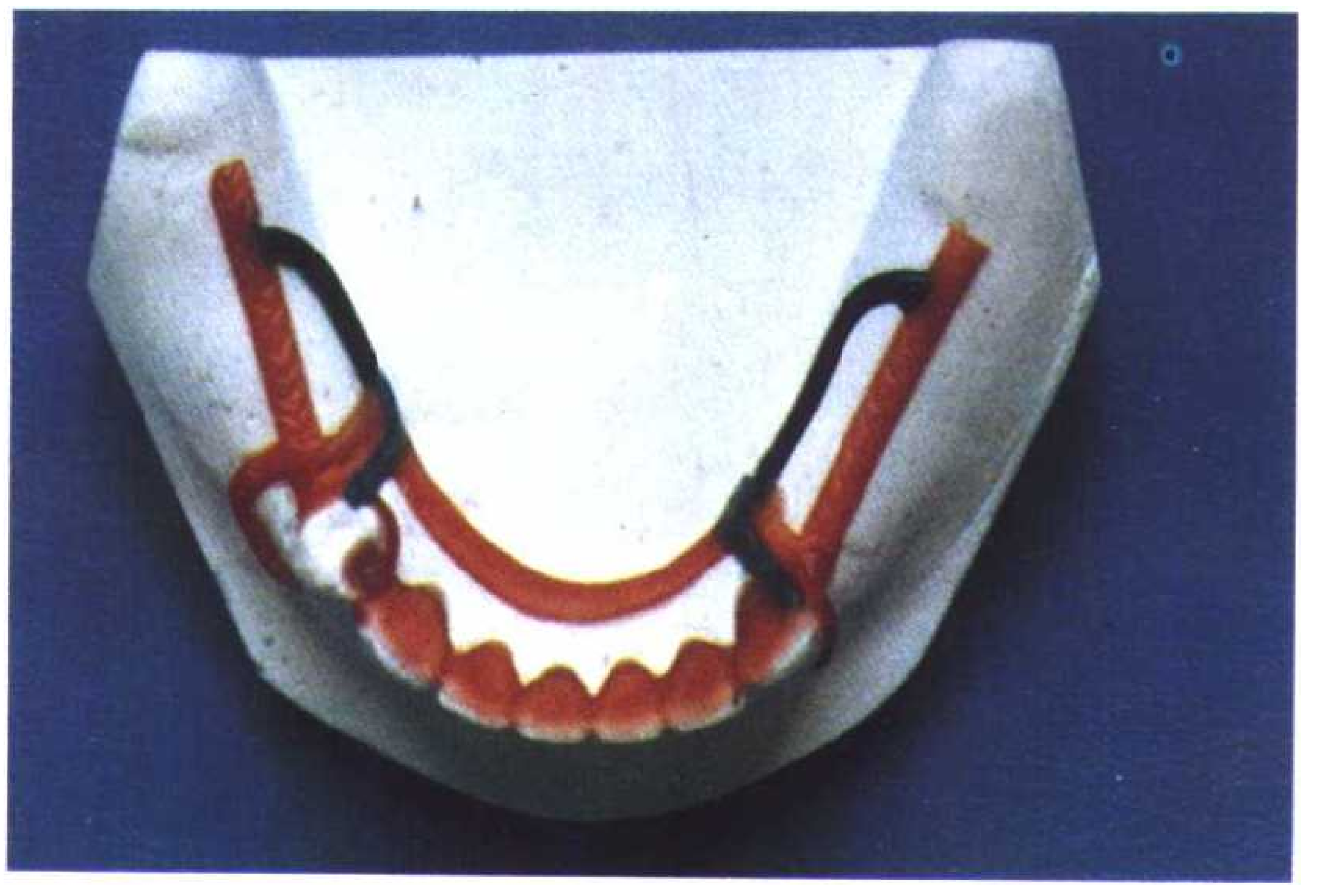
缺牙部位：765|567

口腔情况：两侧颊系带附丽较高。

设　　计：4|4应力中断式卡环。舌侧连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 62



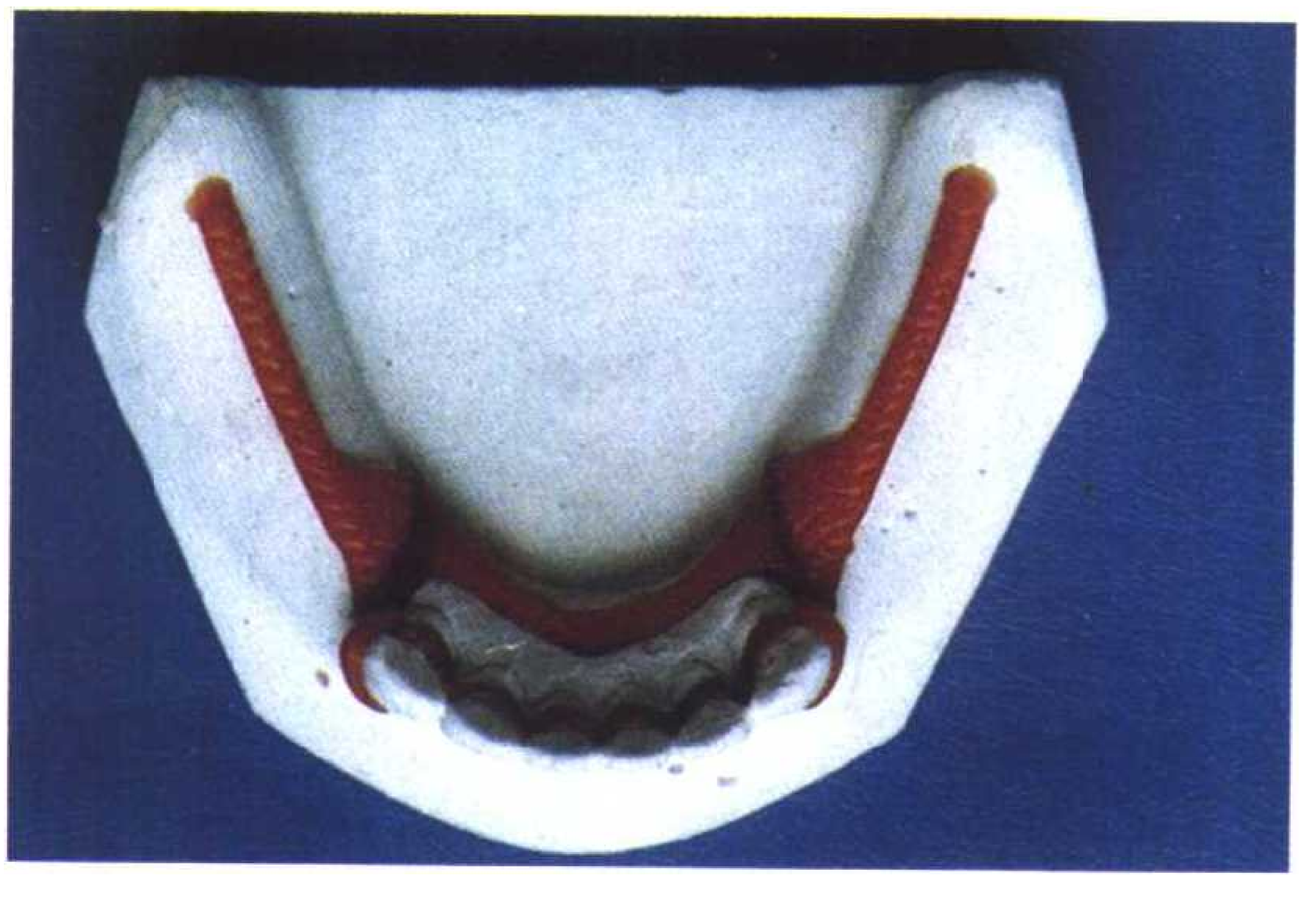
缺牙部位：765|4567

口腔情况：病人舒适度要求高、要求减薄舌连接杆厚度。

设　　计：4321|123余留牙舌侧金属背板、4|RPI卡环组、|3指卡、远中邻面板。舌侧连接杆厚度设置为1mm

注　　解：|3指卡可改设计杆式卡环，

图 63

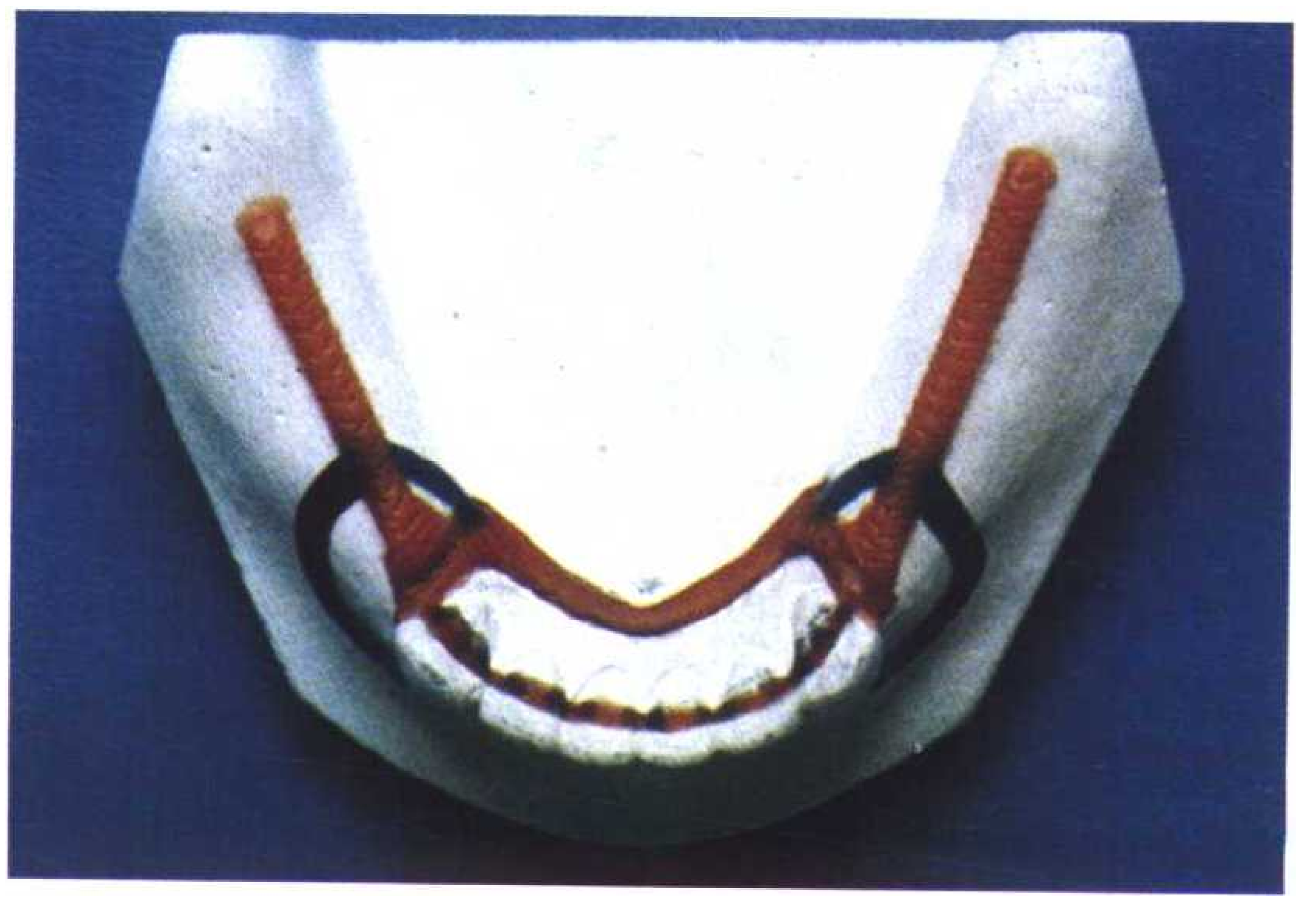


缺牙部位：7654|4567

口腔情况：口底较浅、余留牙龈距口底约6mm，唇颊侧牙槽嵴组织倒凹大、无法设置杆式卡环。

设　　计：321|123舌侧连续支托、3|3单臂卡环，舌侧连接杆连接，

图 64



缺牙部位：7654|4567

口腔情况：321|123金属烤瓷全冠修复时预留了嵌入式连续支托间隙。

设　　计：321|123嵌入式连续支托、3|3杆式卡环、远中邻面板。舌连接杆连接。

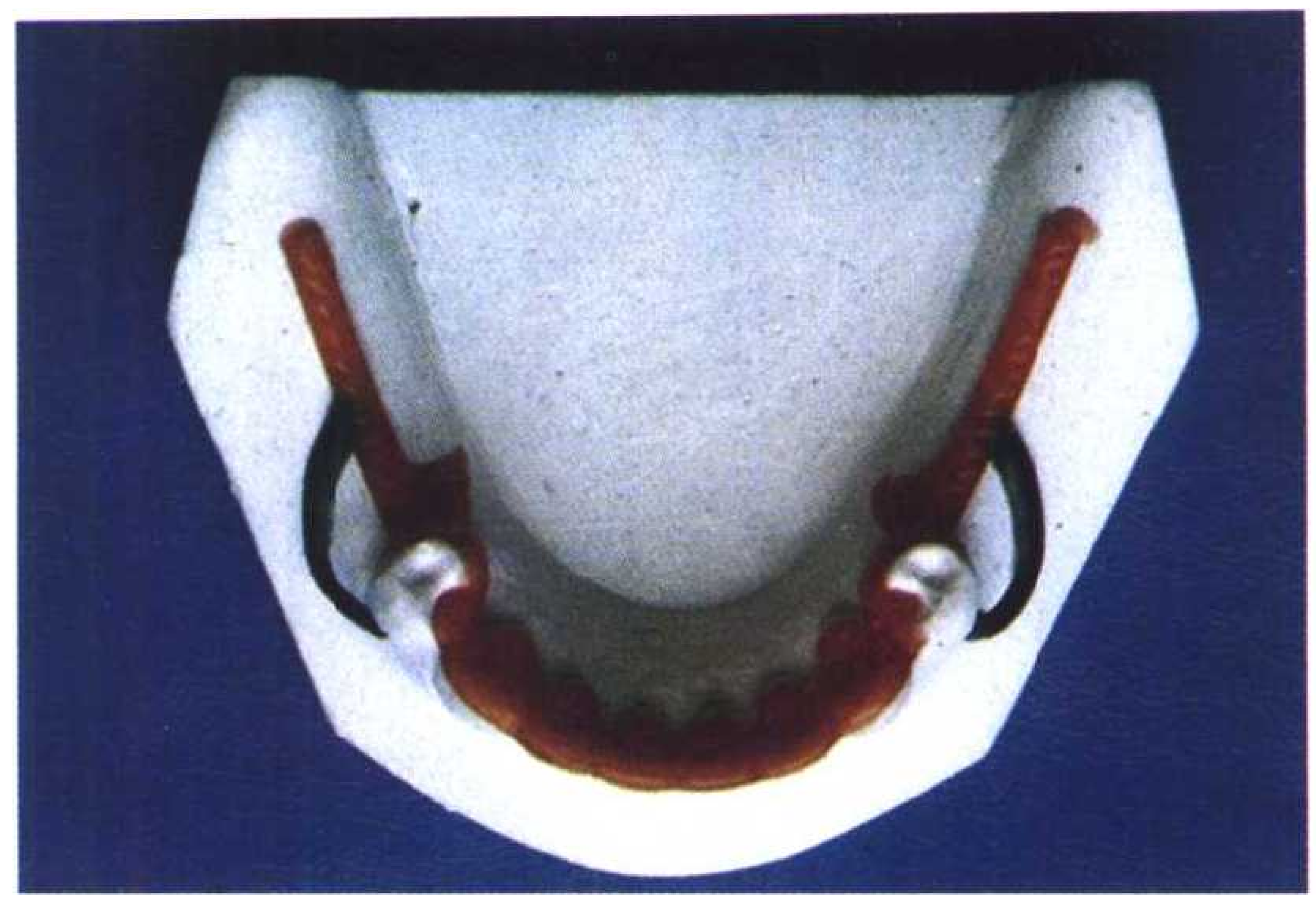
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺牙部位：$\overline{765|567}$

口腔情况：病人舒适度要求高，不接受舌连接杆，$\overline{4321|1234}$余留牙冠长，舌侧可修整出无倒凹的就位形态。

设　　计：$\overline{4321|1234}$余留牙舌侧金属背板连接，厚度1.5~1.7mm。$\overline{4|4}$ RPI卡环组。

图 65

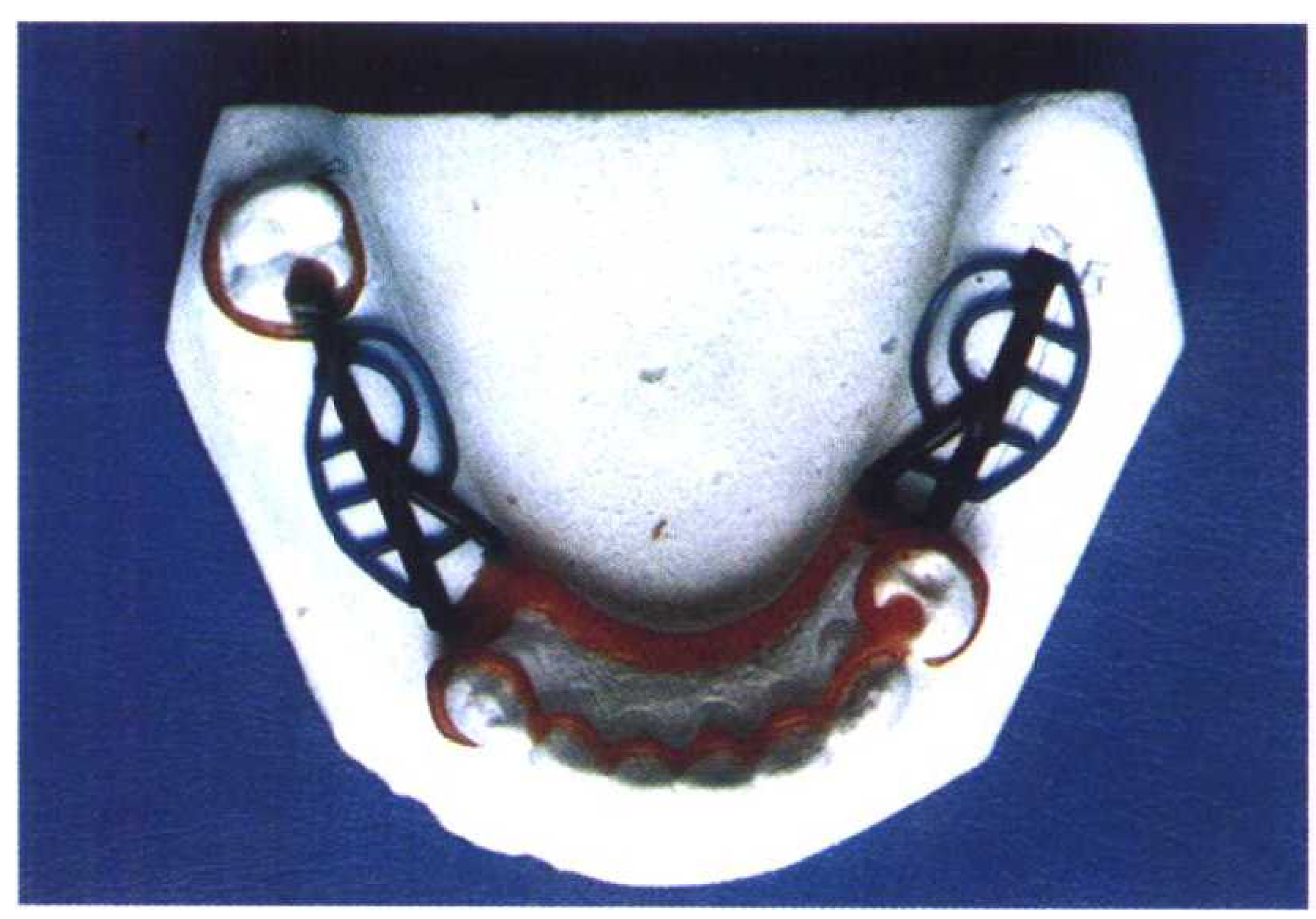


缺牙部位：$\overline{654|567}$

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：$\overline{7|}$正型卡环。$\overline{3|}$指卡。$\overline{|4}$应力中断式卡环。舌侧连接杆和连续支托连接。

图 66



缺牙部位：$\overline{765|567}$

口腔情况：舌侧口底较浅，无法设置舌连接杆。

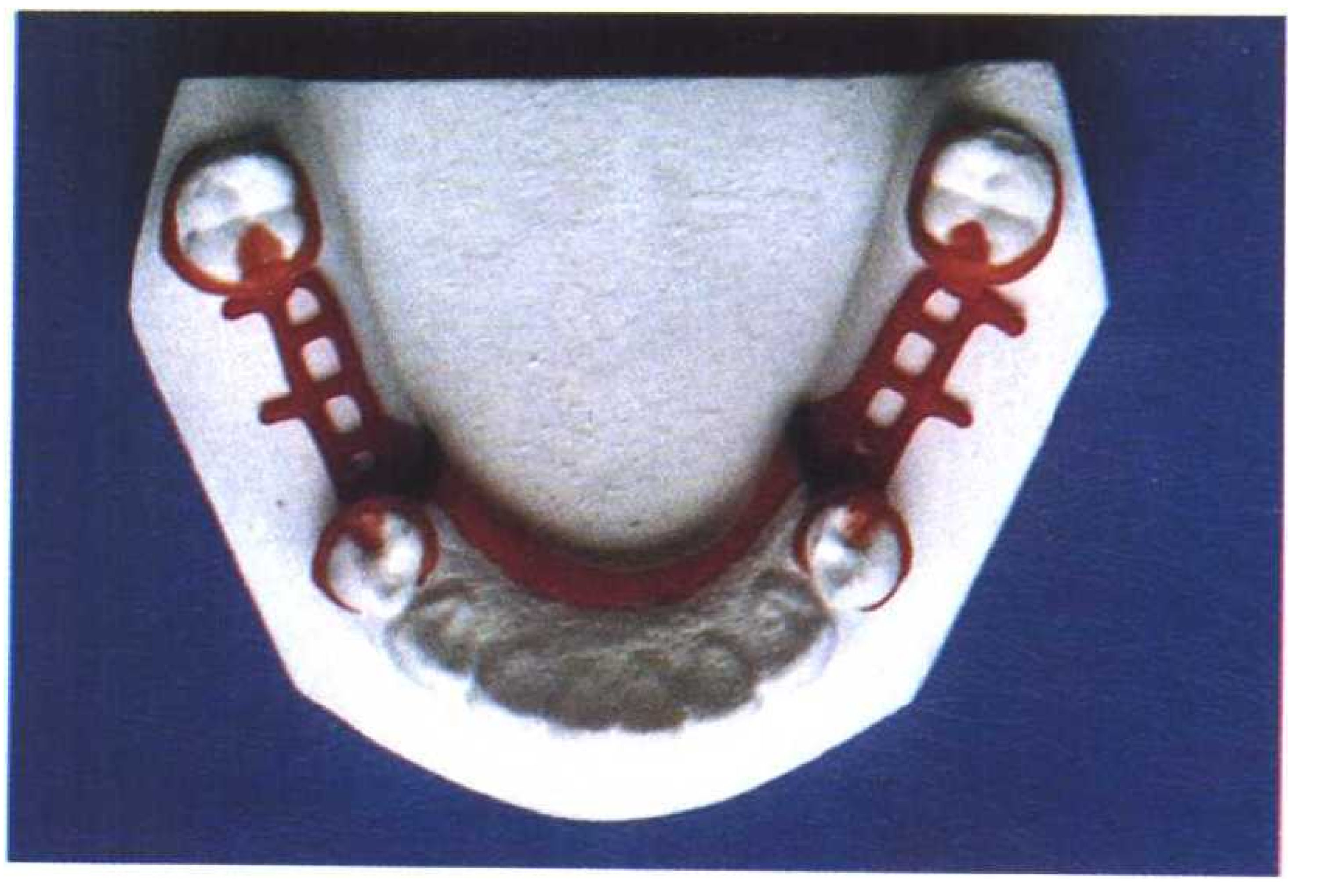
设　　计：$\overline{4321|1234}$舌侧金属基托连接，$\overline{4|4}$近中支托，杆式卡环，远中邻面板。

图 67



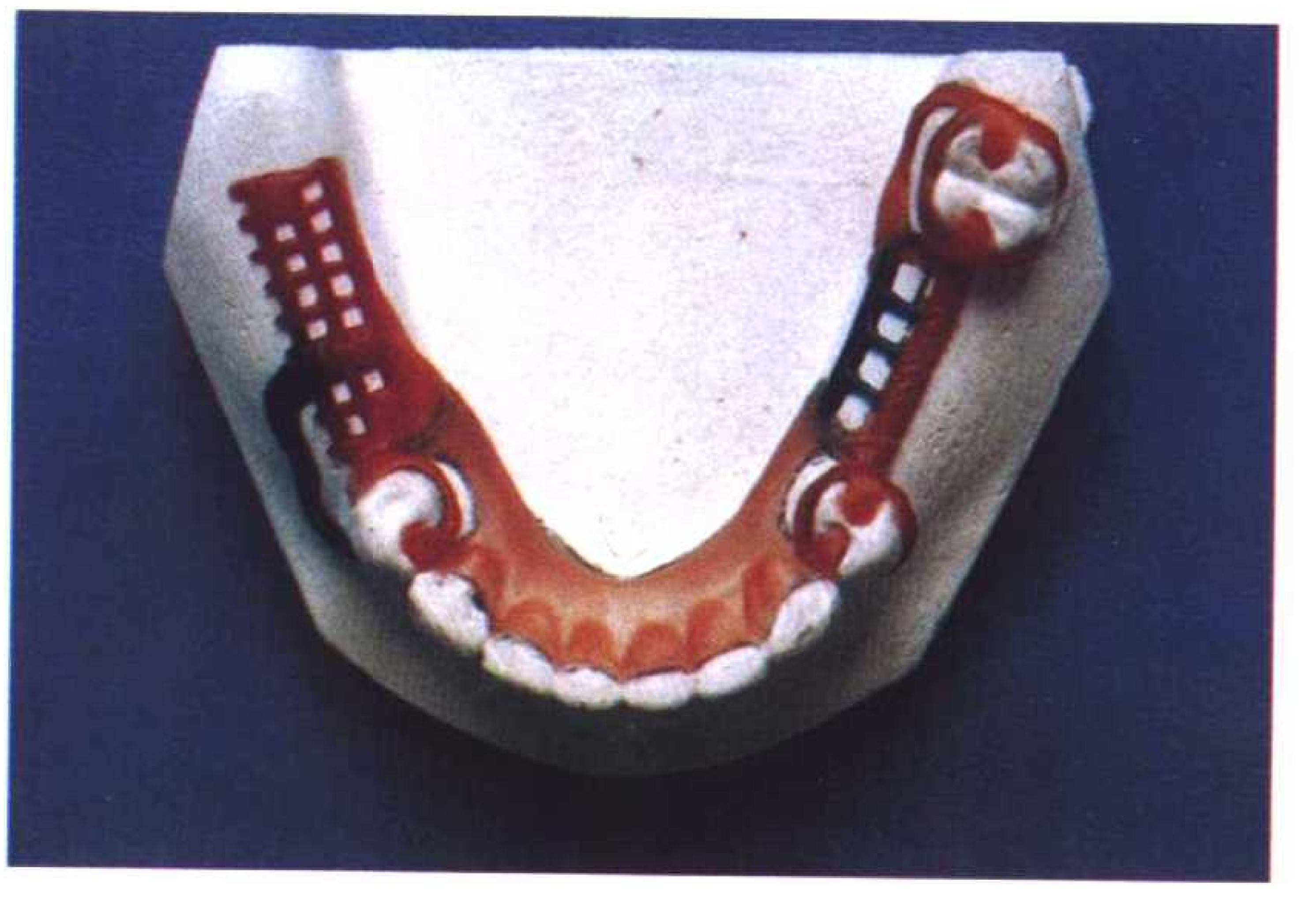
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 68



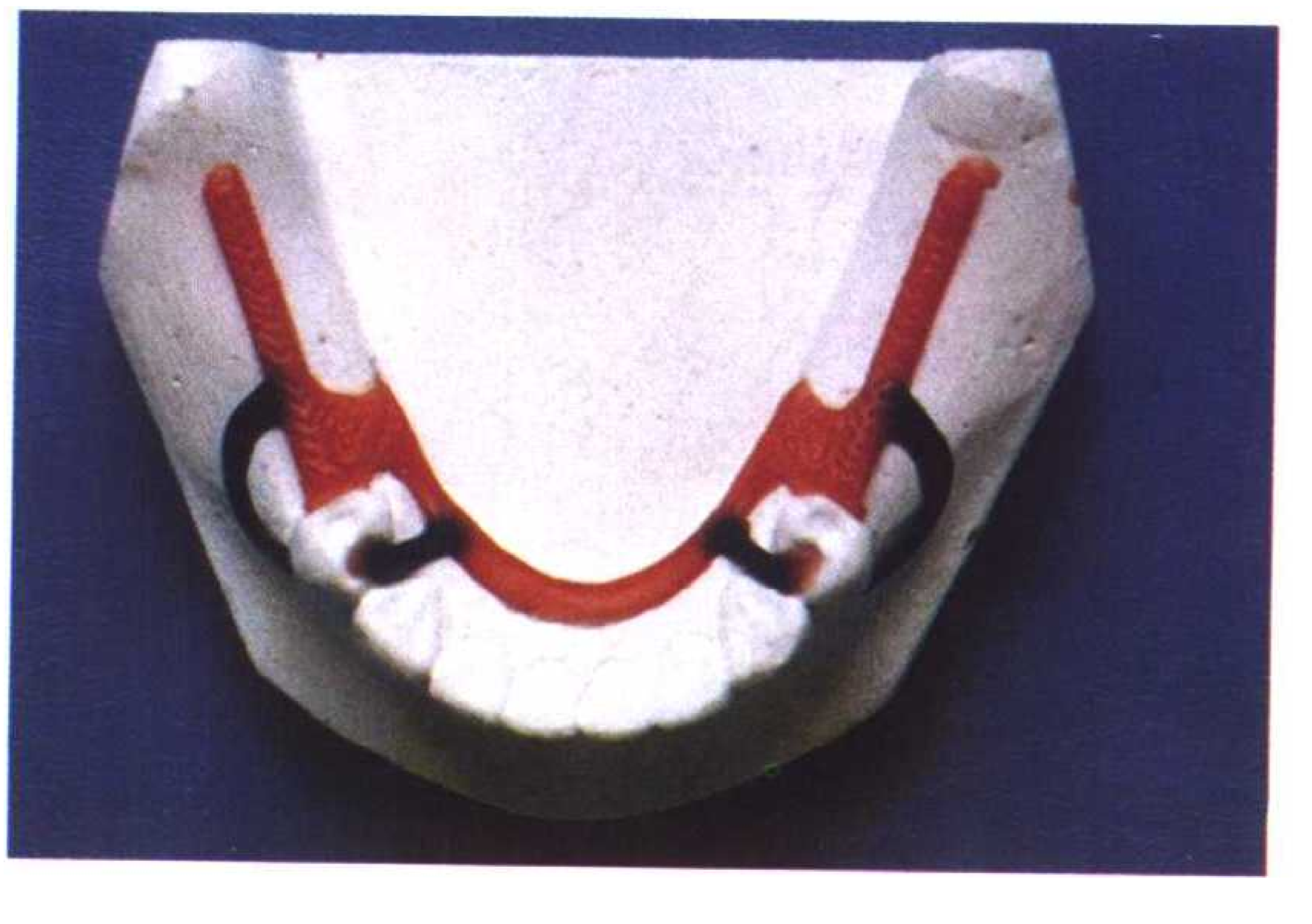
缺牙部位：65|56
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：74|47正型卡环。舌侧连接杆连接。

图 69



缺牙部位：765|56
口腔情况：前牙舌侧组织倒凹大，原设计舌杆时，患者反映食物聚集严重，不适感强烈，|7颊侧倒凹大。
设　　计：4|RPI卡环组，舌侧增设连接对抗臂。|4近远中𬌗支托，舌侧连接对抗臂，颊侧单臂卡环。|7近远中边缘型𬌗支托，对位卡环。舌侧金属板连接，金属基板下缘设置在倒凹上。

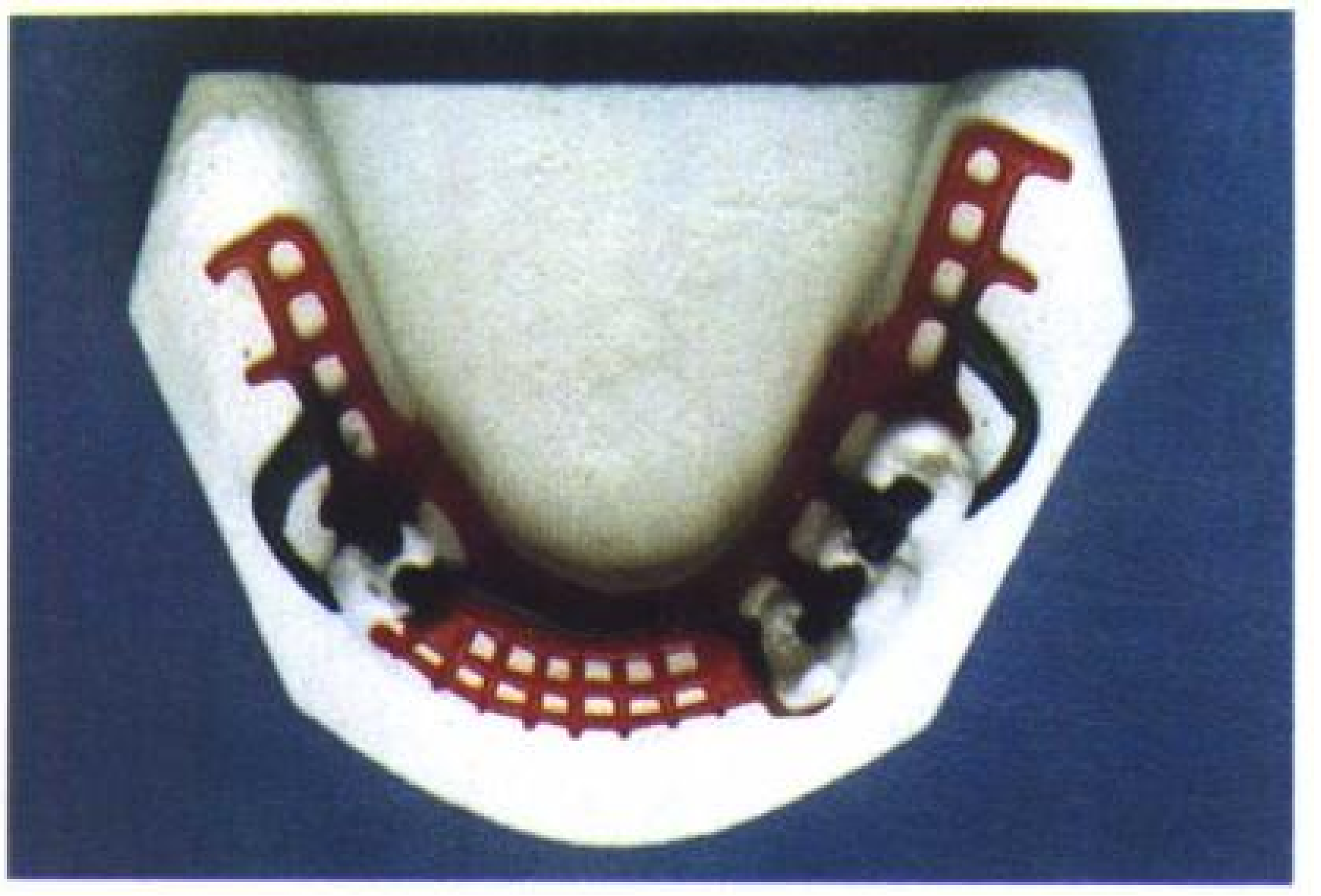
图 70



缺牙部位：765|567
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：4|4 RPI卡环组。舌连接杆连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 71



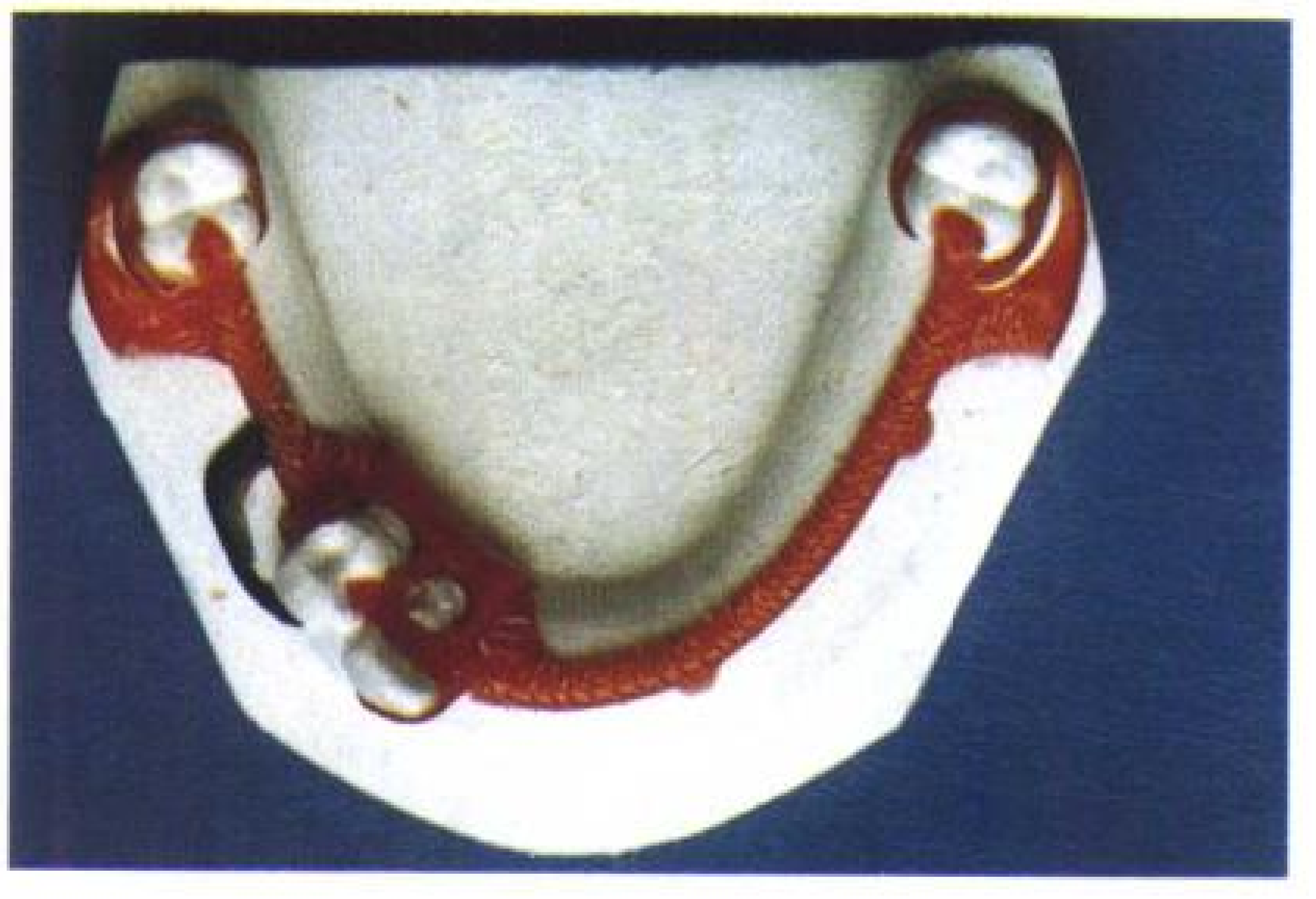
缺牙部位：765321|1267

口腔情况：5⌉治疗后的残根。

设　　计：4⌉近远中支托及邻面板，杆式卡环。5⌉残根区金属板补强。⌈3指卡，近中邻面板、舌侧远中支托与⌈4近中殆支托连接。⌈5杆式卡环，远中邻面板，近中殆支托与⌈4远中殆支托连接。舌侧连接杆连接。

注　　解：可将⌈3指卡改设计为杆式卡环或变异杆式卡环更为合理。

图 72



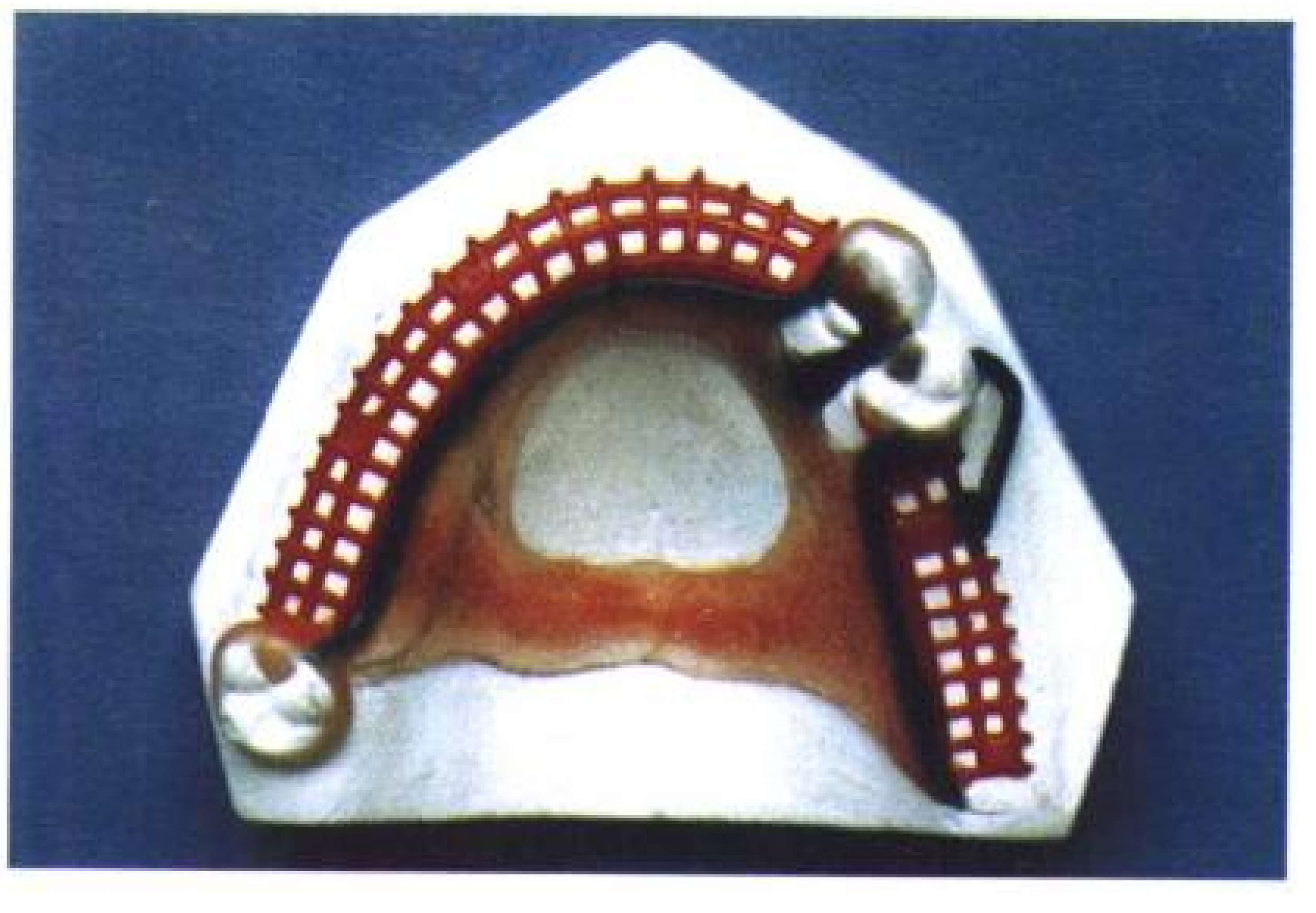
缺牙部位：765211|1234567

口腔情况：8|8舌向倾斜。

设　　计：8|8 增设补强臂的环形卡环。4⌉RPI 卡环组。3⌉指卡，舌侧横贯式支托与4⌉近中殆支托连接。局部舌连接杆连接。

注　　解：3⌉可不设卡环。

图 73



缺牙部位：7654321|125678

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：8⌋正型卡环。⌊3指卡，舌侧横贯式支托与⌊4近中殆支托连接。⌊4杆式卡环，远中邻面板，舌侧增设短臂。缺隙侧均设计邻面板，腭侧前基板及增宽式后腭杆和局部侧腭杆连接。

注　　解：可将⌊3指卡改设计为小上返卡环或杆式卡环较为合理。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

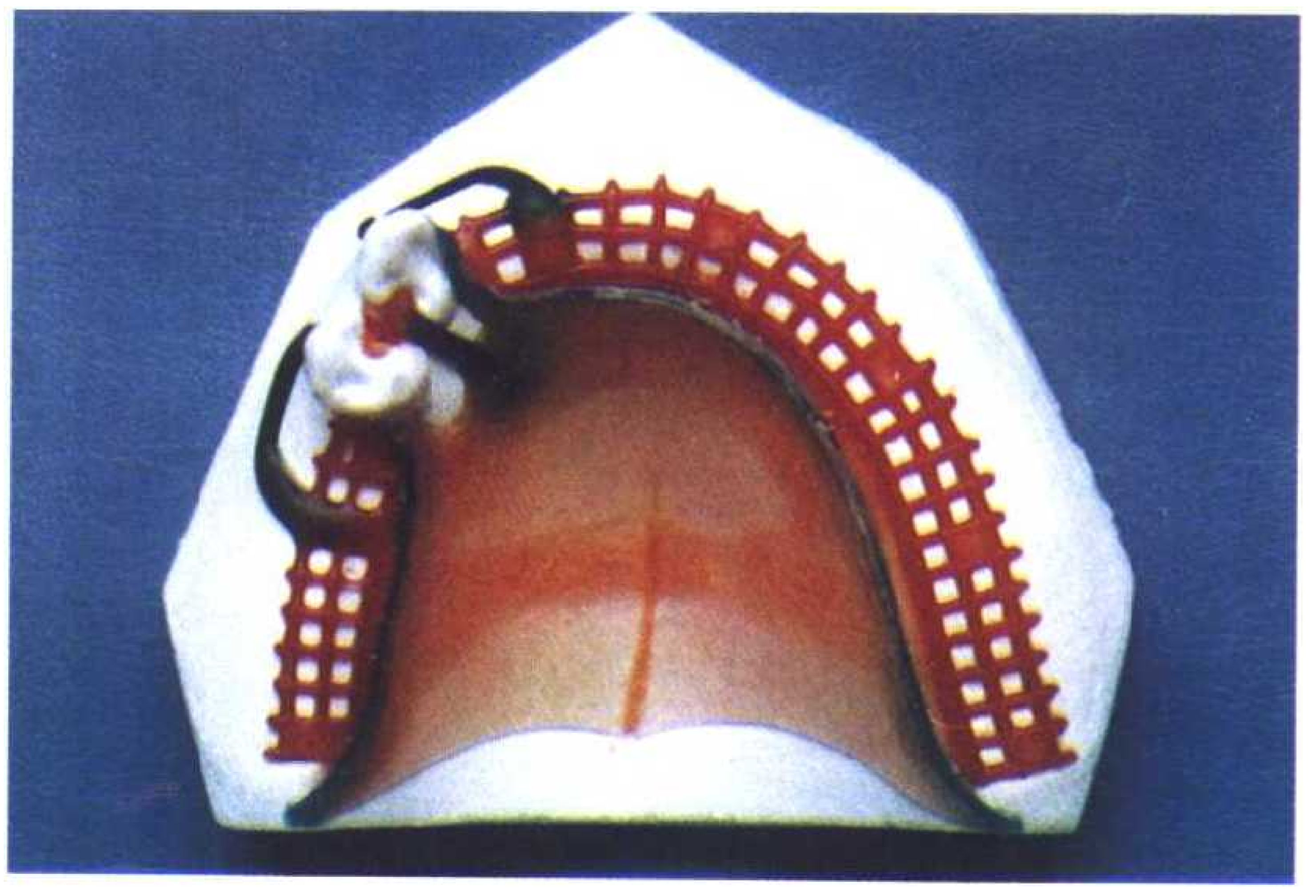
(六)第六类的设计

缺牙部位：76521|1234567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：43|杆式卡环，联合支托，缺隙侧设计邻面板。4|舌侧增强短臂。腭侧大基板连接。

图 1

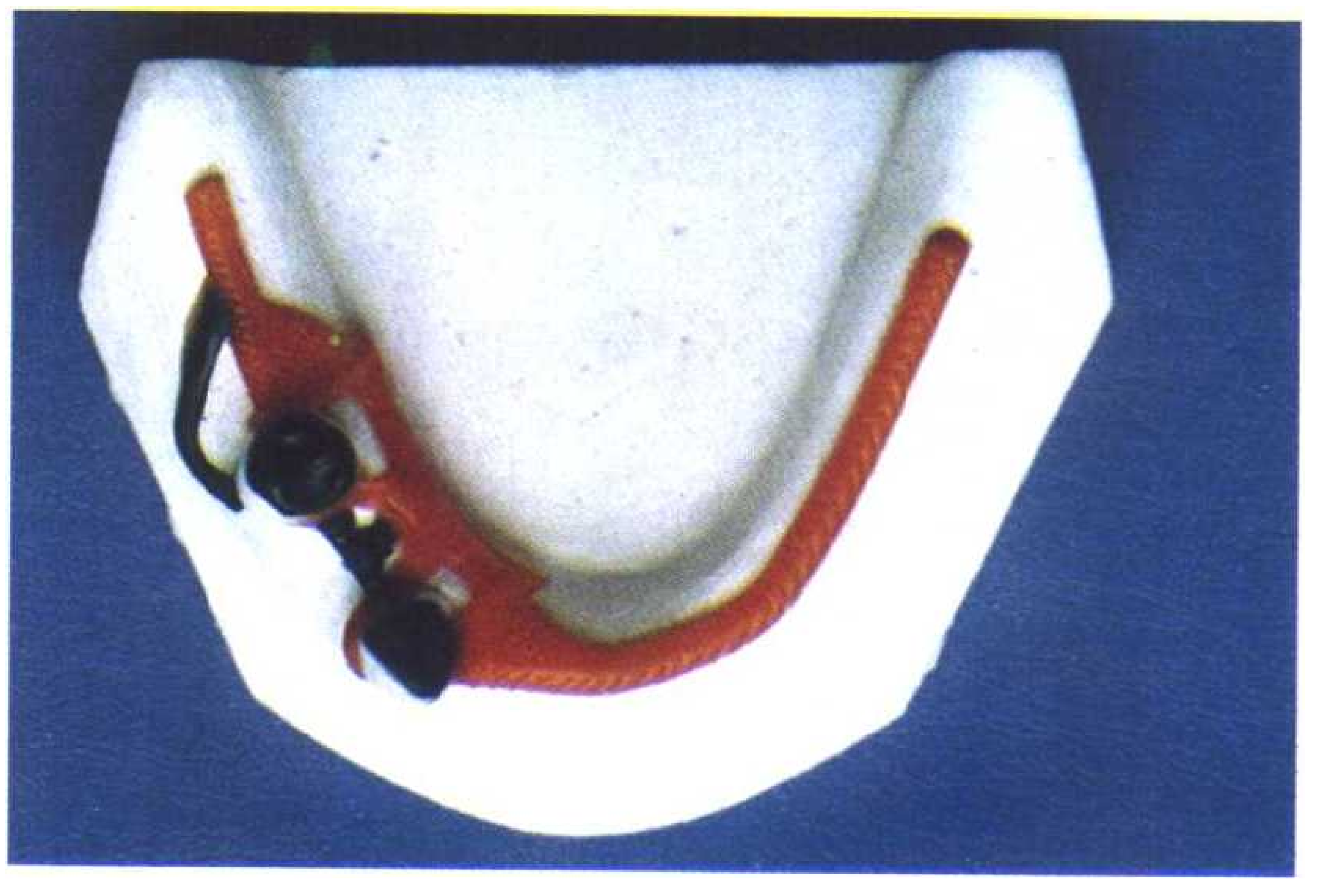


缺牙部位：76421|1234567

口腔情况：5|磨耗严重，需加高咬合约1.5mm。

设　　计：5|殆面型支托，近远中邻面板，杆式卡环。3|舌侧金属舌面背连接，近远中邻面板，指卡，余留牙局部舌连接杆连接。

图 2



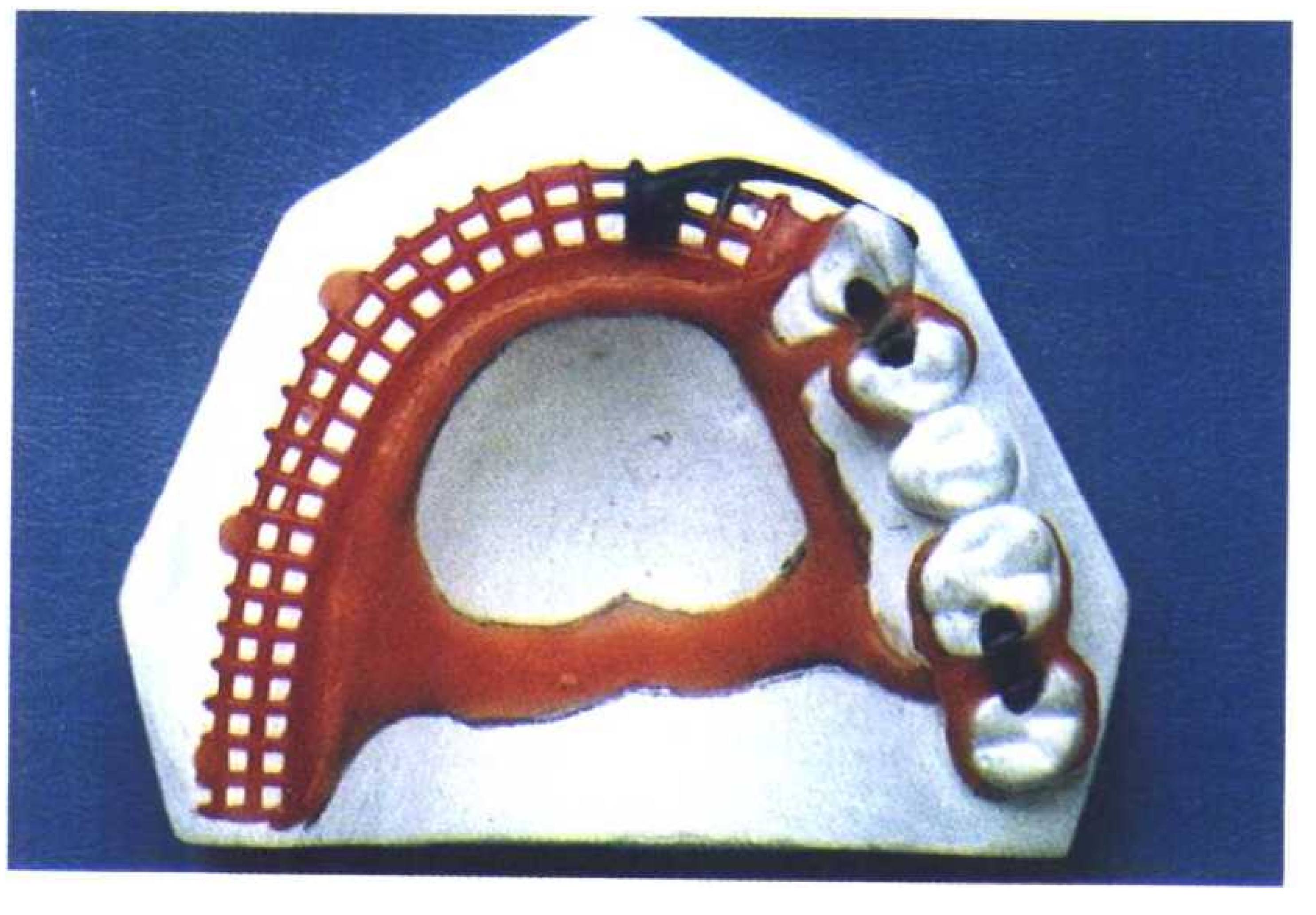
缺牙部位：7654321|12

口腔情况：长期佩戴义齿，已习惯连接杆式义齿，主诉|67食物嵌塞。

设　　计：|67联合卡环，|4间隙卡环，近中殆支托与|3舌侧支托连接。|3杆式卡环，近中邻面板。前基托侧连接杆及增宽式后腭杆连接。

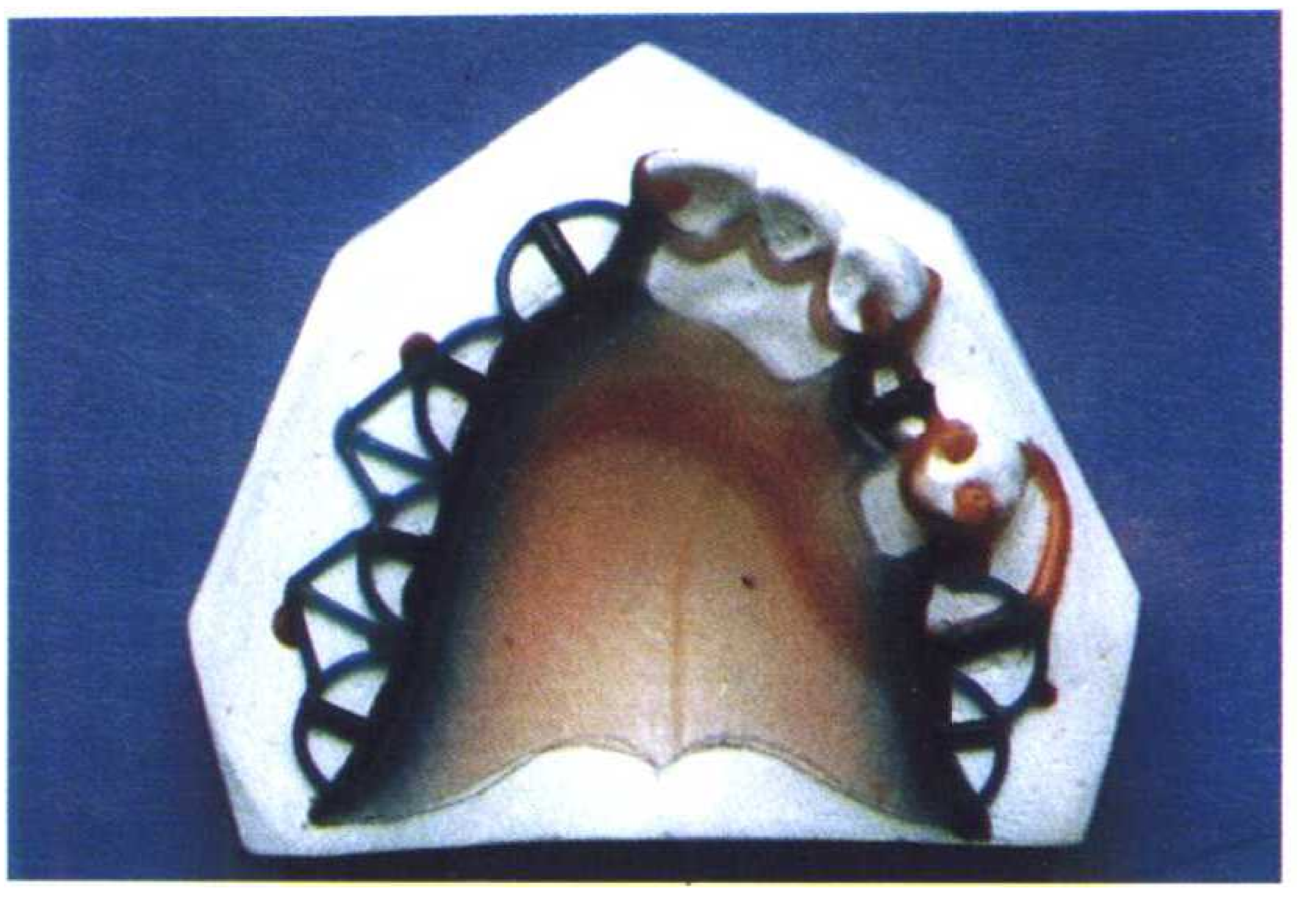
注　　解：将|4间隙卡环改设计为|45联合卡环较为合理。

图 3



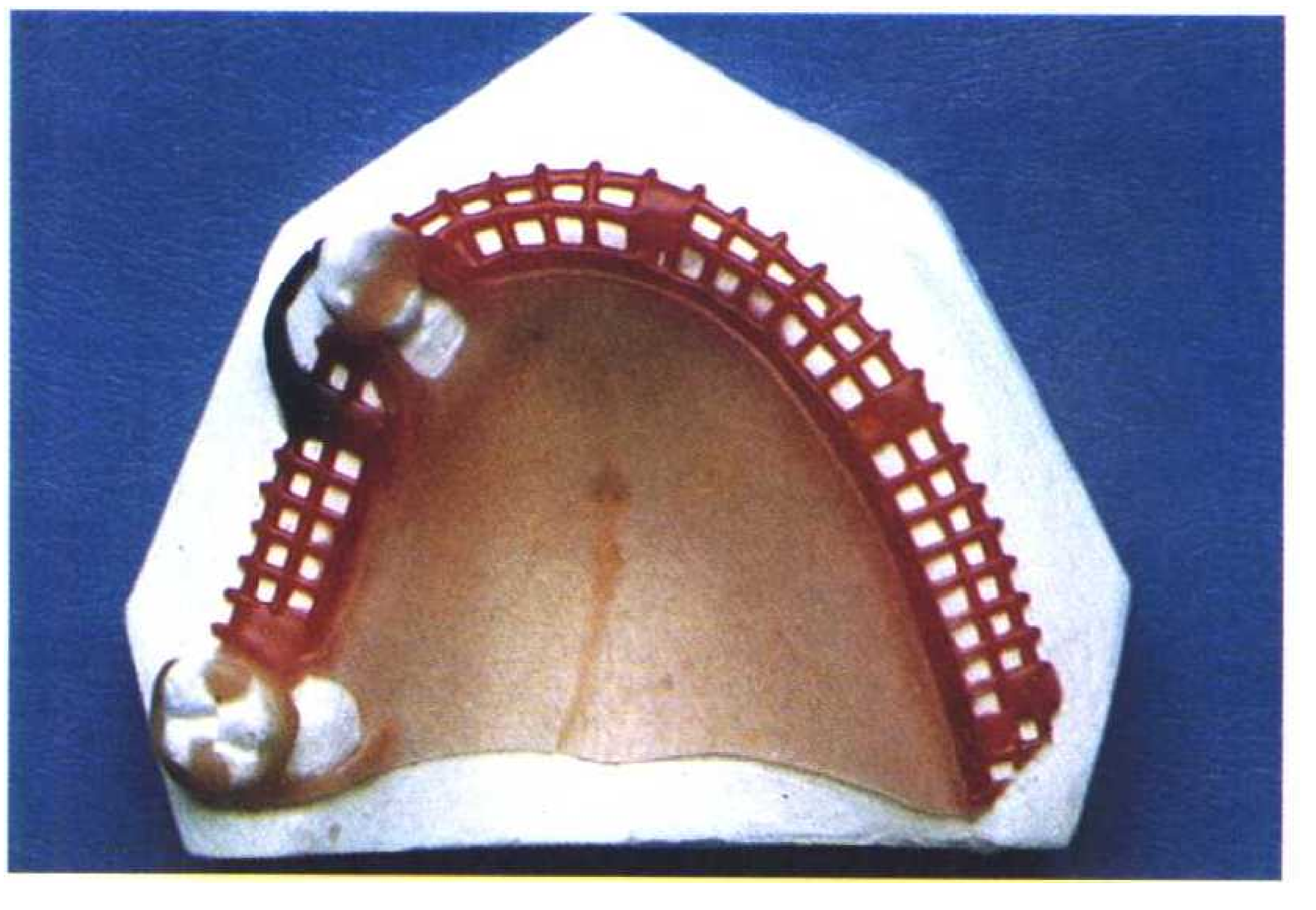
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 4



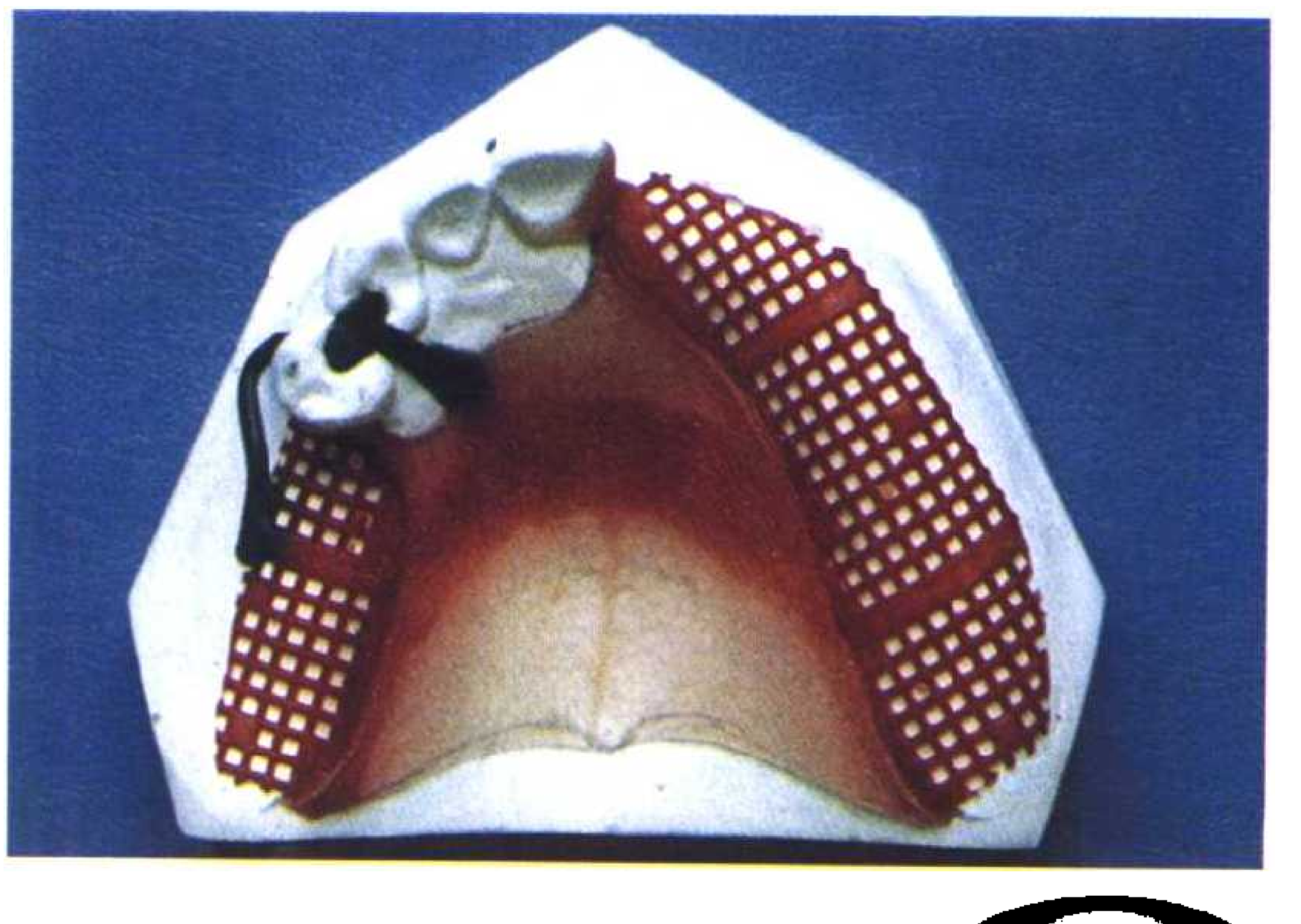
缺牙部位：7654321|467
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：|123舌侧连接式对抗臂，|1近中舌侧支托、近中邻面板、指卡。|3指卡，远中邻面板、远中舌侧支托。|5近远中边缘组合型支托，增设舌侧对抗臂，杆式卡环。腭侧大连接板连接。
注　　解：可将|1指卡改设计为小上返卡环，近中舌侧支托改设计为舌侧支托较合理。

图 5



缺牙部位：65421|1234567
口腔情况：7|颊向倾斜。
设　　计：7|近远中边缘组合式支托、环形卡环，近中邻面板。3|舌侧横贯式支托，近远中邻面板，杆式卡环。腭侧大连接板连接。

图 6



缺牙部位：765|1234567
口腔情况：余留牙正常。
设　　计：43|联合支托，4|杆式卡环，远中邻面板。|1指卡。腭侧大连接板连接。
注　　解：如在1|上增设舌侧支托及将指卡改设计为小上返卡环更为合理。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

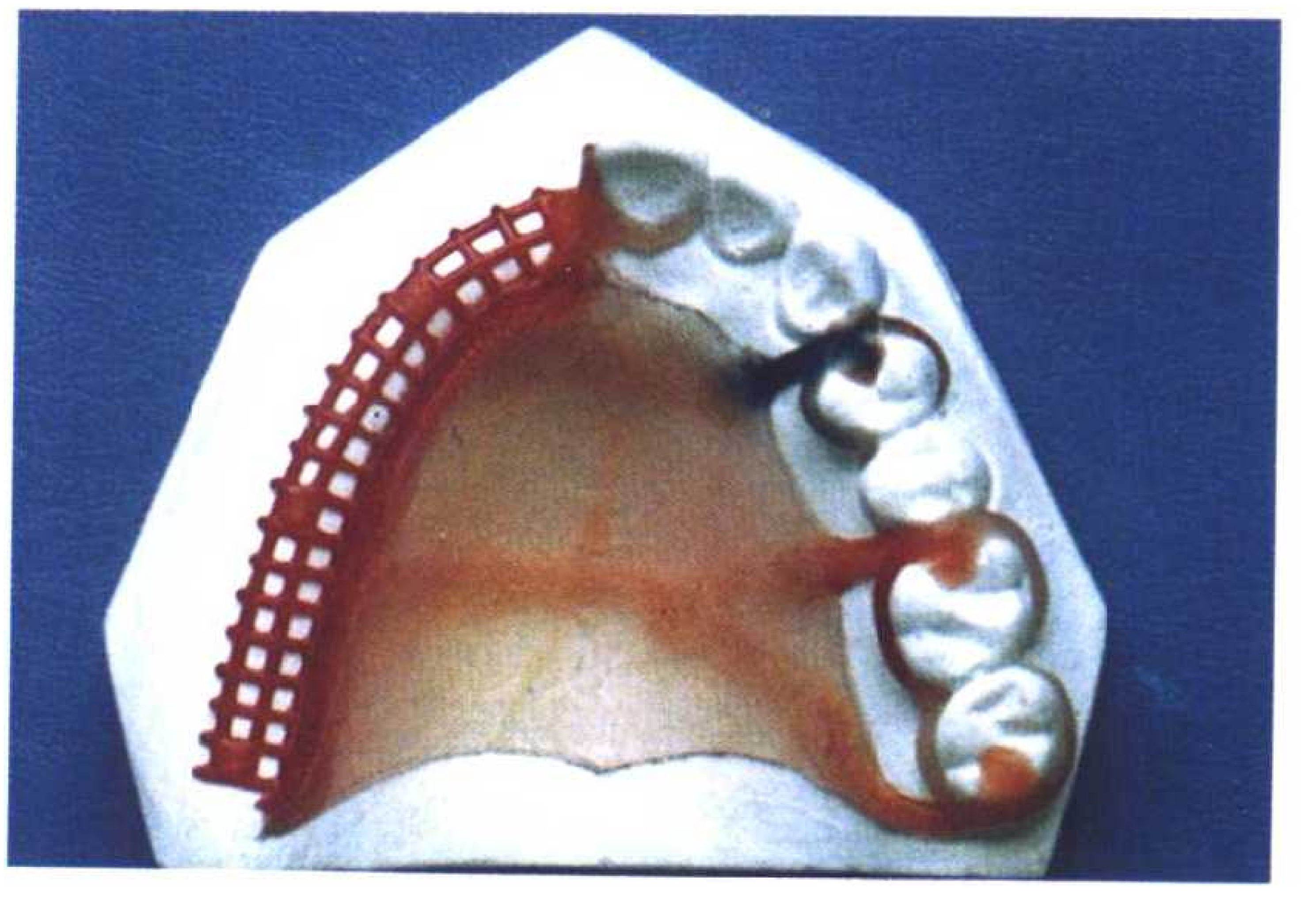
缺牙部位：7654321|

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：|1指卡。|46间隙卡环。|7反正型卡环。腭侧大连接板连接。

注　　解：将|1指卡改设计为小上返卡环，增设|1舌侧支托较为合理。

图 7



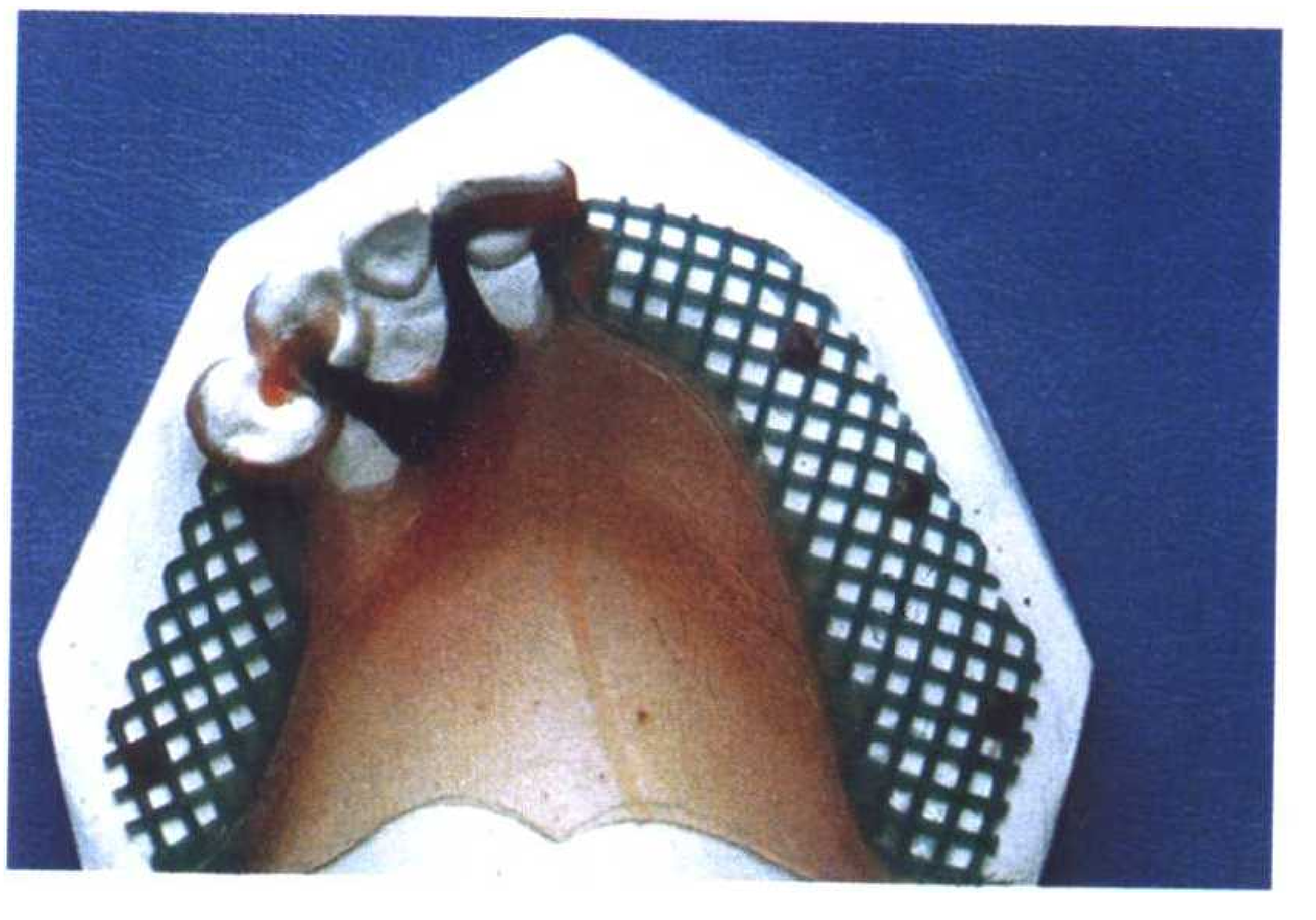
缺牙部位：765|1234567

口腔情况：4|牙冠短，颊系带附丽高，无法设置杆式卡环。

设　　计：4|改良式应力中断式卡环。3|间隙卡环。1|舌侧横贯式支托、指卡、腭侧大连接板连接。

注　　解：可不设计3|间隙卡环及将1|指卡改设计为小上返卡环较为合理。

图 8



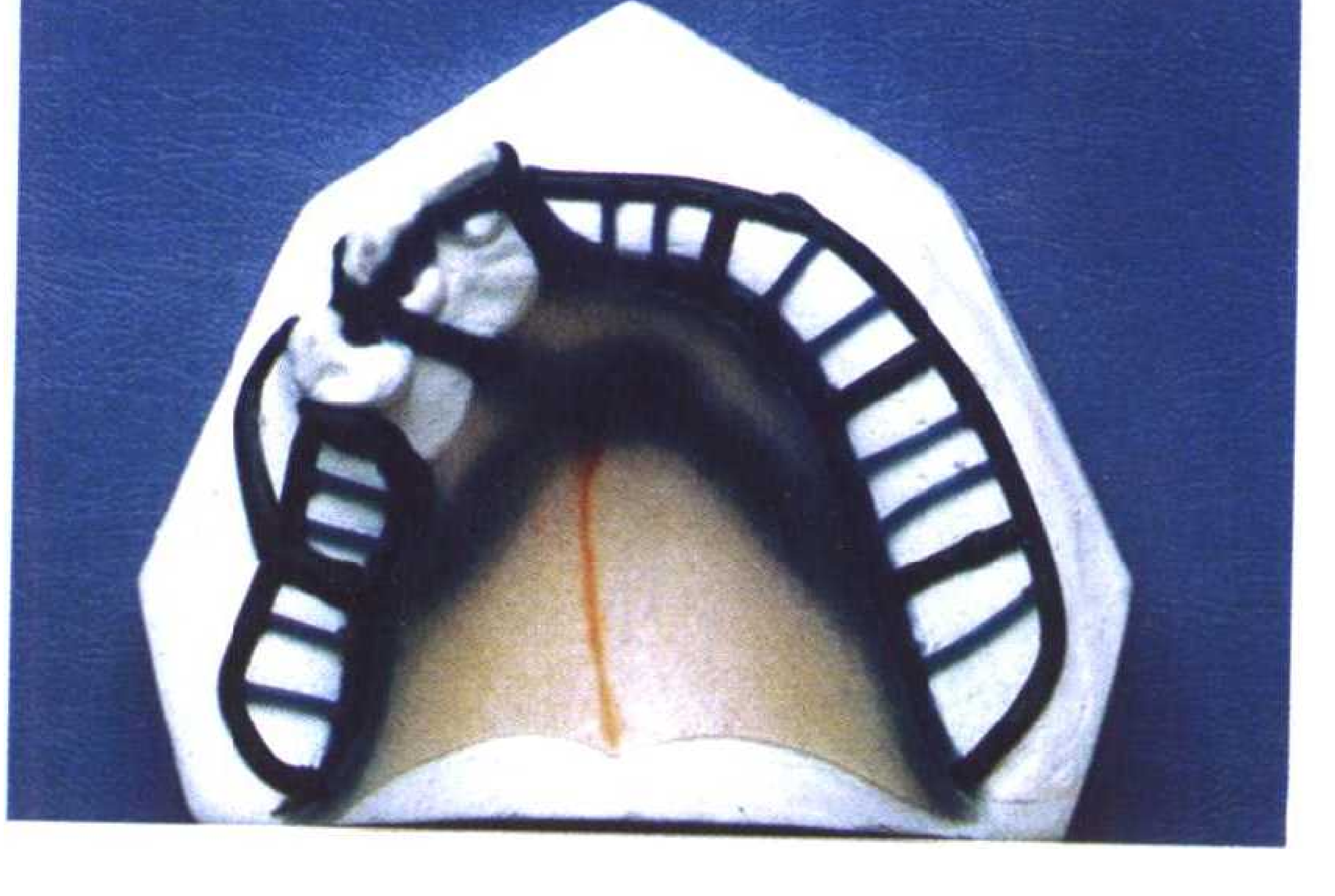
缺牙部位：7651|1234567

口腔情况：余留牙正常。

设　　计：4|RPI卡环组。32|舌侧横贯式支托与4|近中骀支托连接。3|间隙短卡、2|指卡。

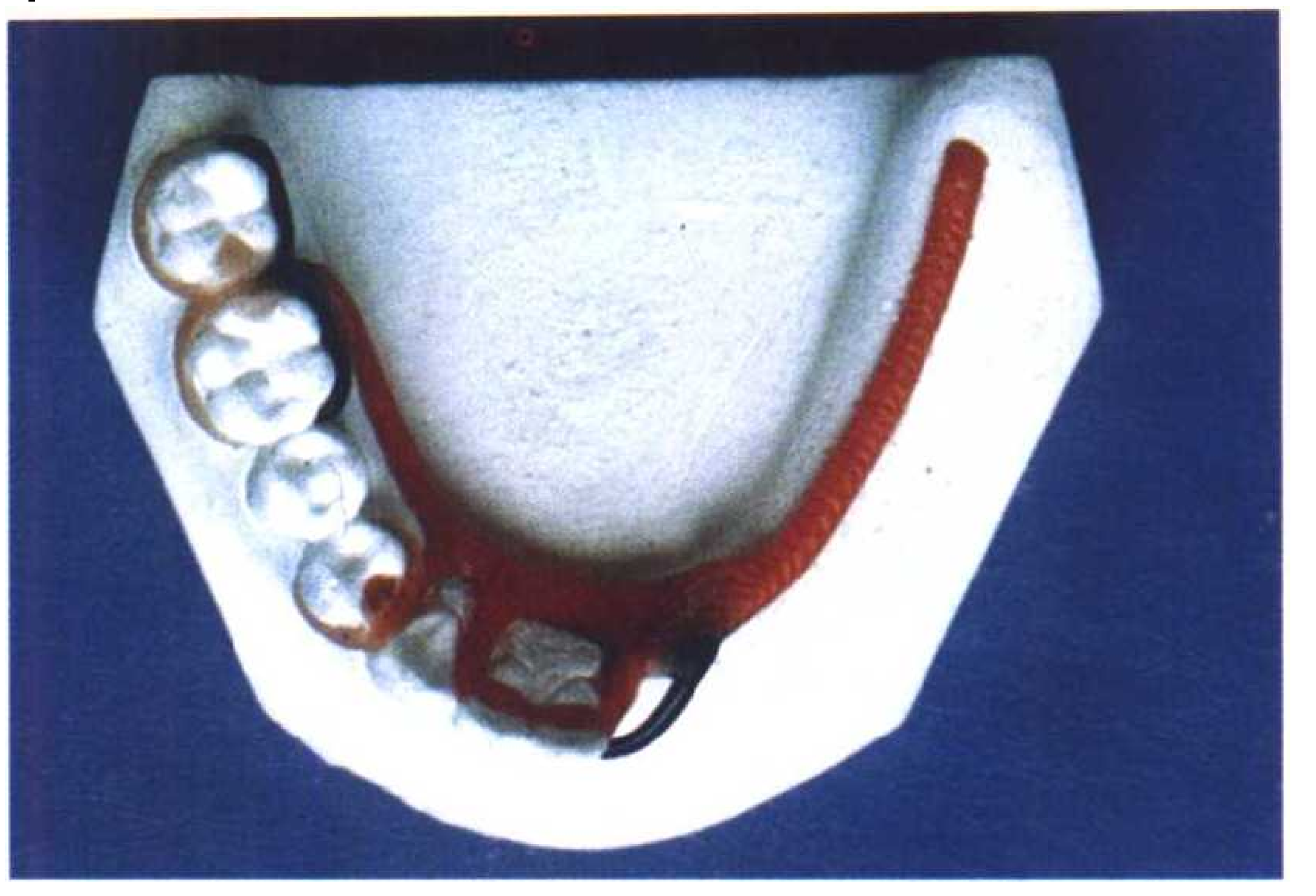
注　　解：3|可不设置间隙短卡，将2|指卡改设计为杆式卡环或小上返卡环更为合理。

图 9



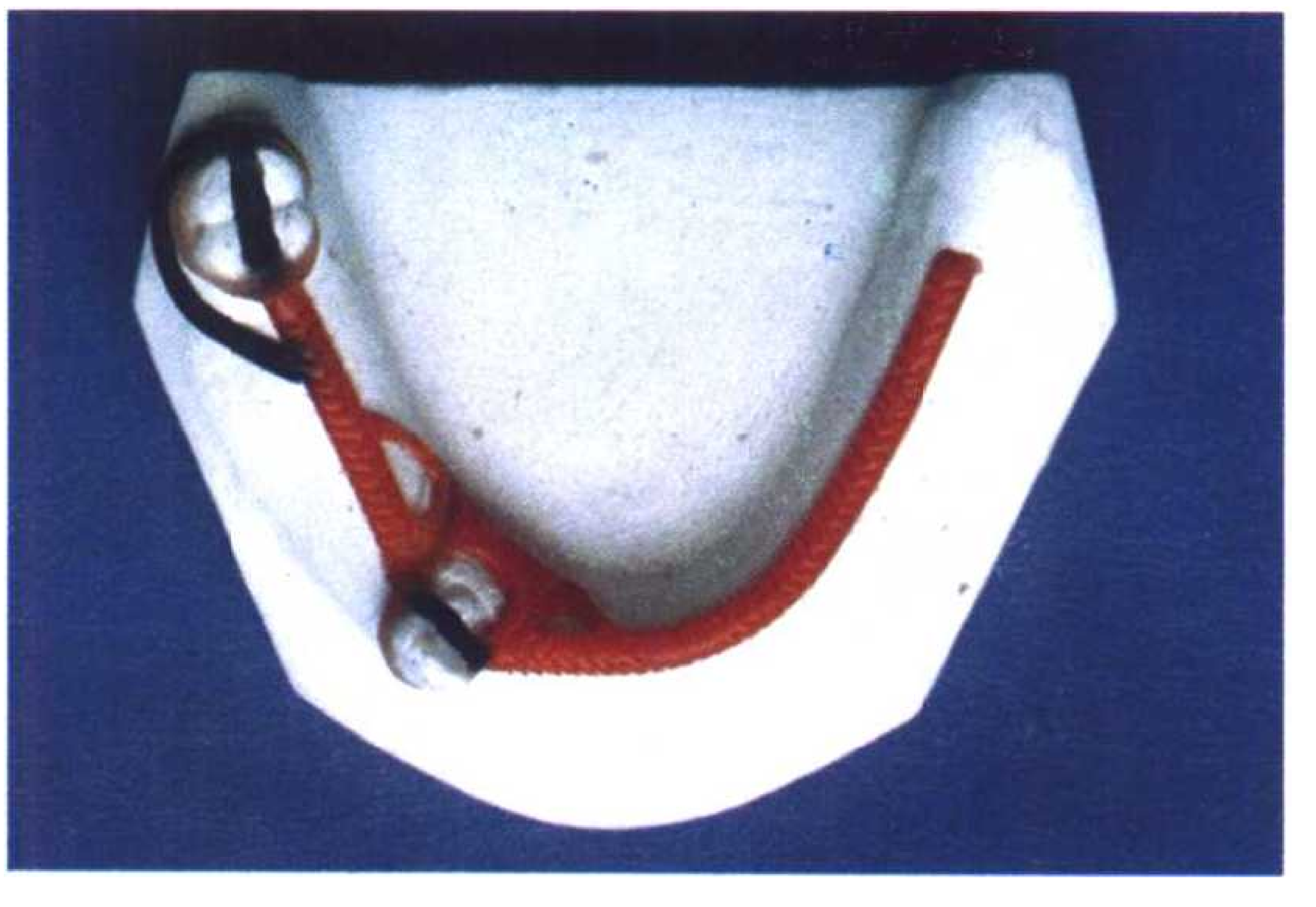
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 10



缺牙部位：⌈1234567
口腔情况：7⌉松动 I°、余留牙正常。
设　　计：76⌉联合卡环，4⌉间隙卡环。21⌉舌侧嵌入式横贯式支托连接，21⌉连续杆式卡环、近中邻面板。余留牙区舌连接杆连接。
注　　解：可将4⌉近中间隙卡环改设计为54⌉联合卡环。

图 11



缺牙部位：65421⌉⌈1234567
口腔情况：7⌉金属全冠修复时预留横贯式支托间隙。
设　　计：7⌉横贯式支托及增设补强臂的对位卡环。3⌉舌侧横贯式支托、近远中邻面板、指卡、3⌉舌侧局部连接杆连接。
注　　解：可将3⌉指卡改设计为杆式卡环更为合理。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附：一、制作铸造支架用设备、器械、材料

(一)设备类

1. 铸造机(可熔解高熔点合金)
2. 电烤箱(最高温度可达 1200℃，并配有温度显示和程序控制装置)
3. 喷砂机(并配空气压缩机)
4. 琼脂恒温机
5. 真空搅拌机
6. 高速马达
7. 导线测绘系统
8. 微型马达
9. 技工振荡器
10. 模型修整机
11. 电解抛光机
12. 抛光用马达
13. 高压蒸汽清洗机
14. 普通天平(或电子秤)
15. 模型干燥箱(温度可达 200℃、并可调节温度及时间)

(二)器械类

1. 复制模型用型盒
2. 铸型底座
3. 铸型成型器
4. 雕刻刀
5. 滴蜡器
6. 修整用小刀
7. 喷灯
8. 酒精灯(或煤气灯)
9. 铸道定位器及铸道成型器
10. 橡皮碗
11. 石膏调拌刀
12. 浇铸杯
13. 金属厚度测量尺
14. 齿科用游标卡尺
15. 有色铅笔(红、蓝、黑Φ 0.5mm)
16. 放大镜(5 ~ 8 倍)
17. 量杯(50ml)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

18. 牙刷、排笔、小毛刷
19. 工作模型定位器
20. 容器

(三)材料类

1. (支架用)磷酸盐系包埋料及液体
2. 超硬石膏
3. 蜡类
(1) 填补倒凹用蜡
(2) 嵌体蜡
(3) 卡环蜡型(各种形状)
(4) 网状蜡型(各种形状)
(5) 薄蜡片(0.3、0.4mm)
(6) 舌连接杆蜡线
(7) 蜡线(Φ0.7、Φ1.0、Φ3.0、Φ4.0、R1.0、R1.2、R1.5mm)
(8) 衬垫用薄蜡片
(9) 外阶台用蜡线
(10) 皱纹蜡片(0.4、0.5、0.6mm)
(11) 普通常用蜡片
4. 熔模成品件粘接剂
5. 模型表面硬度增强剂
6. 印模表面除张剂
7. 熔模表面除张剂
8. 琼脂复制模型材料(或硅橡胶复制模型材)
9. 耐火材料模型表面增强剂(或耐火材料模型用浸蜡液)
10. 切割砂片
11. 粗研磨用轮型、柱状砂石（或钨钢磨头）
12. 超硬磨头、磨轮
13. 中研磨用柱状、轮型金刚砂橡皮轮
14. 细研磨用柱状、轮型金刚砂橡皮轮
15. 抛光马达用布轮、黑毛刷
16. 微型马达用小毛刷、小毡轮、小布轮
17. 抛光膏
18. 金刚砂调整石
19. 钨钢车针(倒锥钻、裂钻、球钻)
20. 电解抛光液
21. 钴铬合金(与包埋料相配套)
22. 铸造机用坩埚
23. 石膏饱和液
24. 填补倒凹用油泥
25. 超薄红色复印纸

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注